MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 141 - SETTEMBRE 1991 - L. 5.000

Sped. in abb. post. gruppo III

supernovità

L'INFINITY TELEFONICO

IL TOTOCALCIO ELETTRONICO

ESPERIMENTI CON L'ALTA TENSIONE

SEGRETERIA TF E RISPONDITORE DIGITALE

UNA MOVIOLA PER... L'AMIGA!

INVERTER DC/AC

AMPLI STEREO 30+30 WATT

SOMMARIO

Copertina: That's Sound courtesy. Marius Look, Milano.

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghi, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Davide Scullino, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
Per eventuali richieste tecniche
chiamare giovedì h 15/18

ONDE IN LIBERTÀ

Ho costruito il circuito SPY HUNTER del febbraio 1987 e ho utilizzato come antenna 50 cm di filo rigido avvolti a spirale (come suggerito nell'articolo), ma ho notato che la portata dell'apparecchio era molto limitata (specie dopo averlo posto nel contenitore), così ho praticato un'apertura sul lato destro del contenitore e ho fatto sporgere un centimetro di filo-antenna, collegandolo ad uno stiletto retraibile.

Ho notato che a volte il circuito sembra più sensibile dal lato dove sporge la spirale, piuttosto che in direzione dello stilo...

Bruno Di Gese - Rho

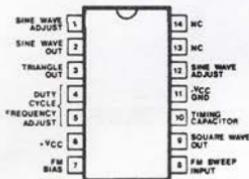
La portata dell'apparecchio viene limitata solo se si rinchiude il circuito in un contenitore metallico e se, in tal caso, si connette la massa al metallo. Per ciò che riguarda la maggior sensibilità verso la spirale, piuttosto che verso lo stilo, probabilmente la cosa è da attribuire alla direzionalità delle onde elettromagnetiche. Pertanto bisognerà trovare, durante la misura, l'orientamento per cui si ha la massima sensibilità; tale fenomeno non è quindi dipendente dal fatto che si rivolga lo stilo o la spirale verso la sorgente RF, ma dal modo in cui essi vengono investiti dalle onde.

Per il secondo problema che ci hai esposto, cioè le interferenze dei termosifoni, la cosa forse dipenderà dal tipo di termosifone; se sono elettrici, i disturbi saranno presenti sulla linea d'alimentazione.

Se si tratta di termosifone normale (a caldaia, ad acqua), può benissimo essere che esso irradi disturbi captati dalle tubature (che fanno da antenna) o introdotti dal collegamento di una messa a terra improvvisata...

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

I TERMINALI DELL'8038

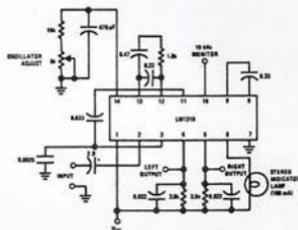
Non sono riuscito a trovare la disposizione dei terminali del generatore di forme d'onda 8038 che intendo

utilizzare in un progetto.

Mario Russo - Bari

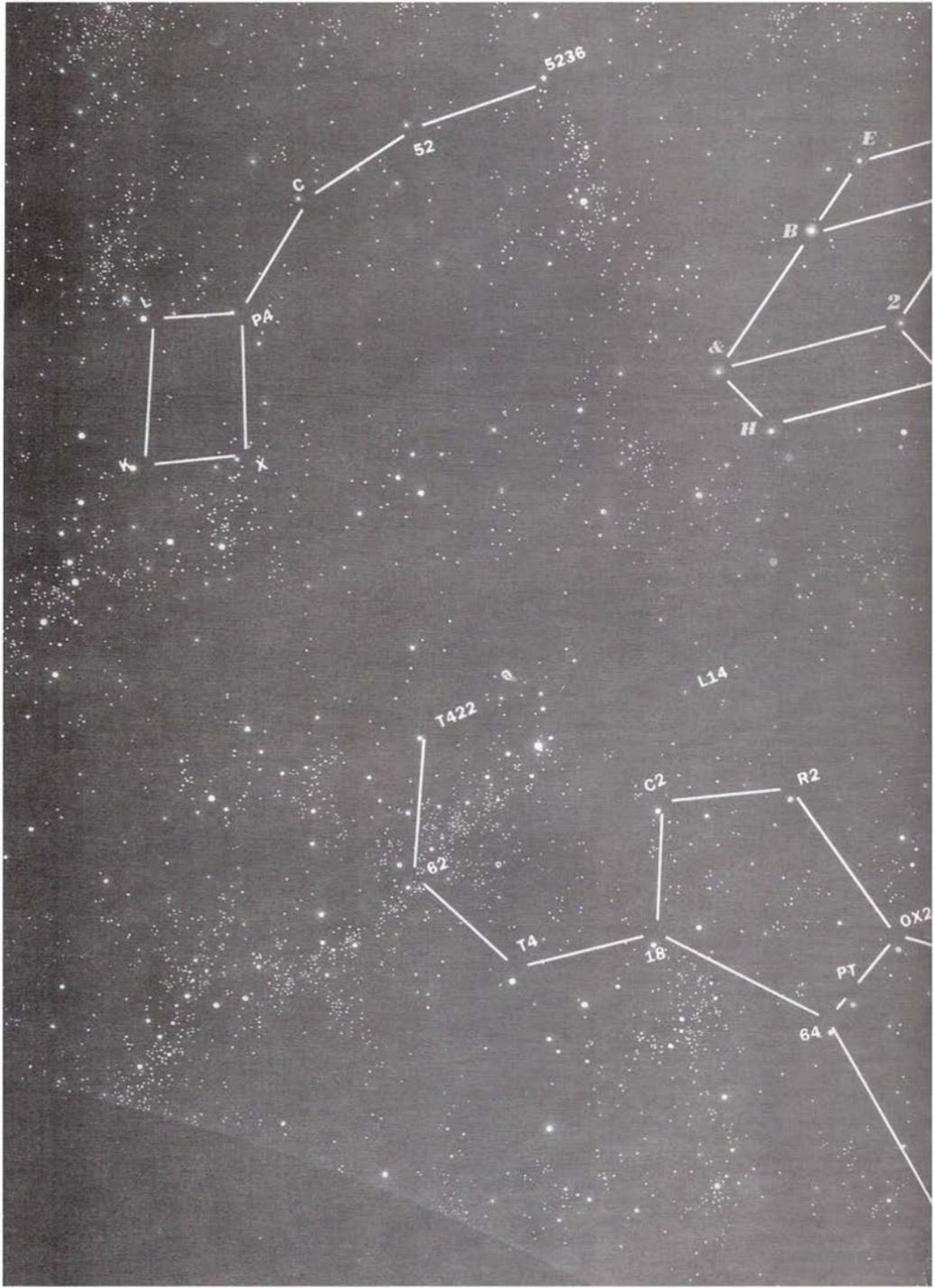
Eccoti accontentato. L'integrato necessita di una tensione di alimentazione duale compresa tra ± 5 e ± 10 volt. Il circuito è in grado di generare forme d'onda sinusoidali, triangolari e quadre con una distorsione abbastanza contenuta. La massima frequenza di funzionamento è di circa 200 KHz.

IL COMPONENTE MISTERIOSO

Ho trovato, in una busta di componenti in offerta speciale, un circuito integrato siglato MC 1310 P; non avendo a disposizione nessuno sche-

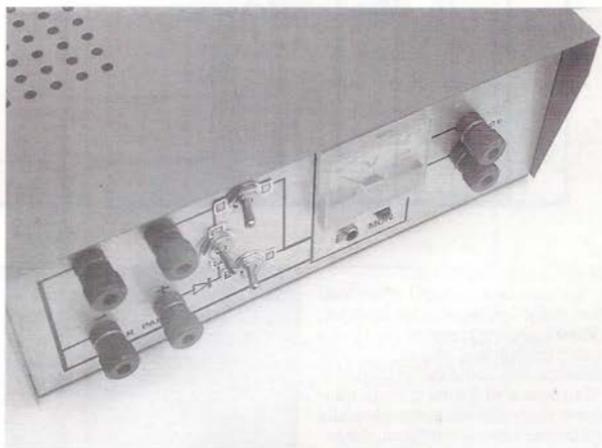
ma applicativo mi rivolgo a voi per chiedervi a che cosa serve e come posso eventualmente utilizzarlo.

Fabio Petroni - Monterotondo

L'integrato MC 1310 P è un completo decoder F.M. stereo, utile per ottenere, partendo da un segnale monofonico (contenente i segnali dei due canali, multiplexati), un segnale stereofonico: cioè, l'integrato serve per estrarre, dal segnale uscente dallo stadio rivelatore e discriminatore della media frequenza (di un ricevitore F.M.) i segnali, ben distinti, relativi ai canali destro e sinistro, come erano in partenza dalla stazione trasmittente stereofonica. Ovviamente, l'MC 1310 decodifica solo i segnali delle emittenti stereofoniche.

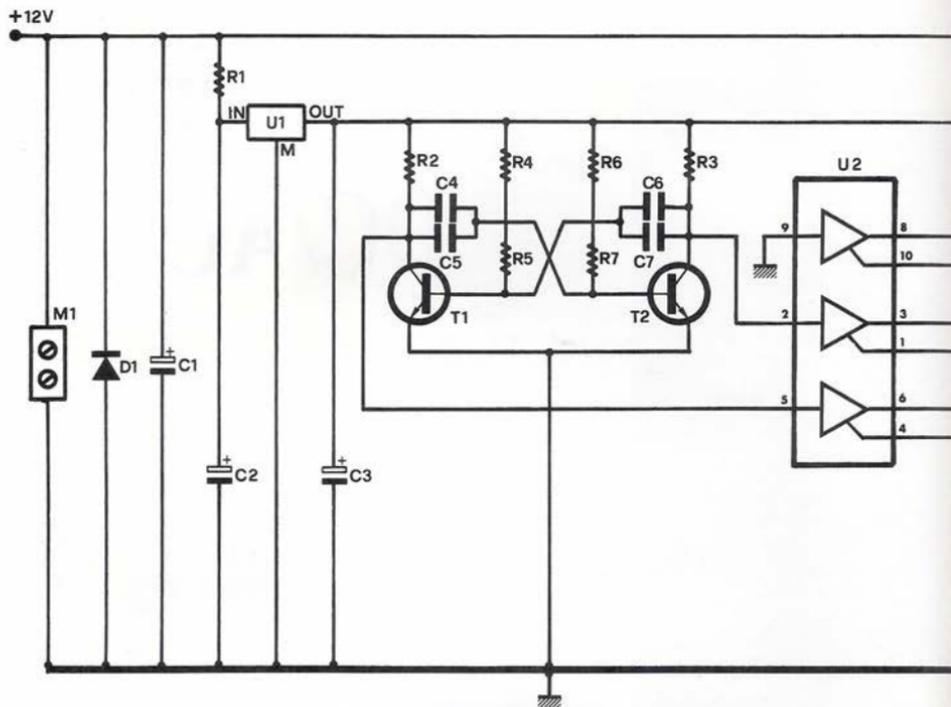
5236
52
C
E
B
L
PA
2
&
K
X
H
L14
T422
C2
R2
62
T4
18
PT
64

ANTI BLACK-OUT

INVERTER DC/AC

PER OTTENERE IN QUALSIASI POSTO ED IN OGNI MOMENTO LA TENSIONE DI RETE. DA PORTARE IN CAMPEGGIO O NELLA CASA DI MONTAGNA, O DA USARE PER ALIMENTARE IL COMPUTER.

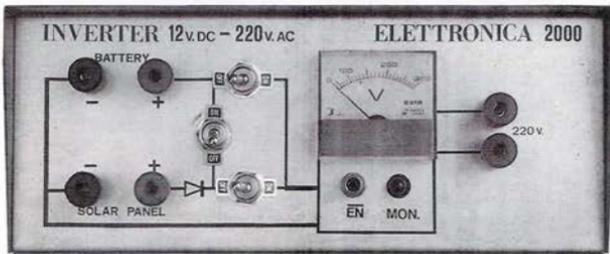
di ARMANDO MAZZA

Sarà capitato a molti di voi di trovarsi in vacanza (al mare, in montagna o comunque all'aperto) in posti dove non sia possibile servirsi della tensione di rete, perché non disponibile o non affidabile e di sentirne però la necessità, sia perché non tutti gli apparecchi funzionanti con la rete 220 volt possono funzionare anche a batterie, sia perché essendo queste ultime destinate a scaricarsi, ci lasciano, specie nei posti più isolati, nell'impossibilità di acquistarne di nuove.

Non è poi raro il caso di quanti lavorando sul computer, hanno perso i dati in elaborazione a causa di un improvviso black-out (è per evitare questo che quando si caricano dei dati in memoria o li si elabora o si carica del software nei sistemi di sviluppo, conviene ogni mezz'ora o ogni ora, trasferire su dischetti o su hard-disk i dati che si vuol salvare, prevedendo apposite copie di back-up) o anche per una pur breve mancan-

schema elettrico

za della tensione di rete.

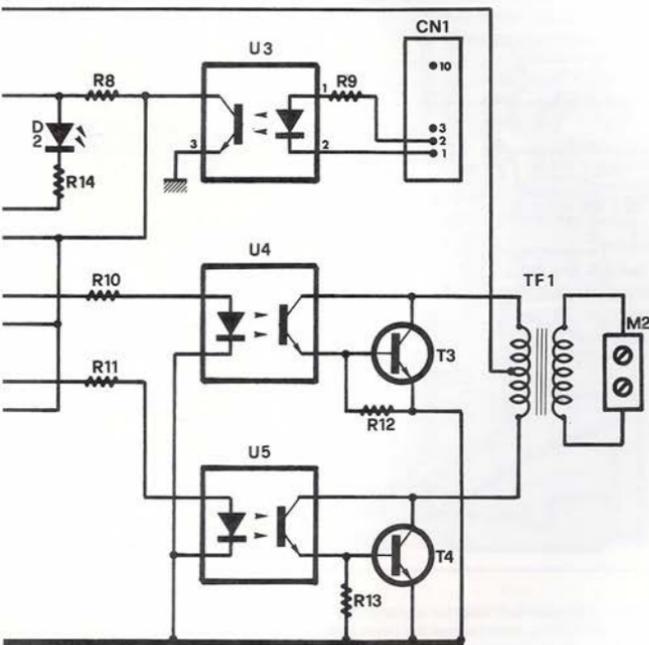
In casi come quelli accennati non guasta possedere un inverter, cioè un apparato elettronico più o meno complesso, che permette di ricavare una tensione di 220 volt (alternata e di forma d'onda quadra o sinusoidale), partendo dalla tensione, bassa e continua, disponibile con un gruppo di accumulatori previamente caricati al giusto livello.

In commercio si trovano diversi tipi di inverter e alcuni progetti di tali apparecchiature vengono proposti dalle riviste di elettronica e dai produttori di kit elettronici.

Noi abbiamo, negli scorsi anni, presentato più di un inverter e il più recente (apparso in Gennaio 1989), apprezzato da molti lettori che lo hanno realizzato, era realmente un apparecchio professionale, conforme a molte delle specifiche richieste ad un inverter universale.

Considerato l'elevato costo degli inverter professionali, dei quali non si discute la qualità, abbiamo pensato fosse cosa gradita ai nostri lettori, proporre il progetto di un semplice inverter da 12 volt c.c. a 220 volt a.c. con tensione di uscita ad onda quadra.

L'inverter che proponiamo può fornire una potenza compresa tra zero e circa 200 watt, in dipendenza del trasformatore che si utilizzerà.

Facciamo presente che il nostro inverter presenta una tensione di uscita non regolata e perciò fortemente variabile in funzione del carico che alimenta; tale caratteristica va ben considerata per le eventuali applicazioni, perché ap-

Le due uscite dell'astabile formato da T1 e T2 controllano la commutazione dei Darlington tramite il buffer U2.

parecchi che devono funzionare rigorosamente a 220 volt, con bassissima tolleranza, possono essere da esso danneggiati.

L'inverter è in grado di erogare la normale tensione di rete quando eroga una una potenza di circa 100÷150 watt; a bassissime potenze la tensione d'uscita è ben maggiore di 220 volt, mentre a potenze di 180÷200 watt, non è garantito che escano 220 volt, ma magari 195÷200 volt.

A COSA PUÒ SERVIRE

L'inverter potrà essere usato per alimentare lampade, apparecchi audio e hi-fi, piccoli e grandi televisori e quanto d'altro non richiede una tensione rigidamente di 220 volt.

Per l'utilizzo con personal computer non dovrebbero esserci gravi problemi, in quanto essi assorbono potenze già sufficientemente elevate da tenere la tensione di uscita dell'inverter al di sotto dei 230÷240 volt.

Sarà comunque conveniente eseguire delle prove prima del collegamento della macchina, misurando la tensione fornita dall'inverter con l'uscita collegata ad un carico che assorbe all'incirca la stessa potenza del computer che si vuole collegare.

L'inverter potrà essere convenientemente associato ad un gruppo caricabatteria/accumulatore, allo scopo di ottenere un gruppo di continuità statico.

In tal modo la batteria che alimenterà l'inverter per fargli erogare la tensione d'uscita, sarà co-

COMPONENTI

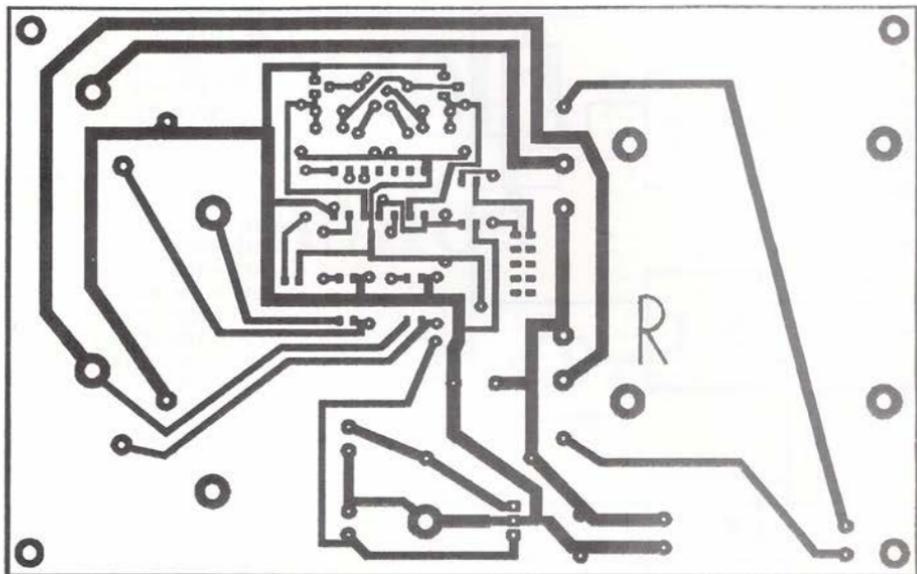
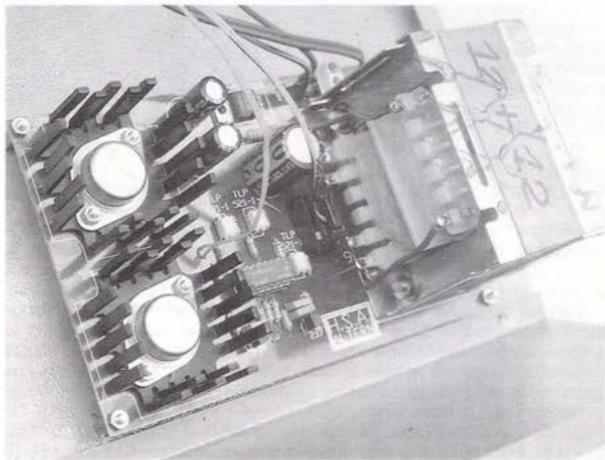
R1 = 100 Ohm 1 W
R2 = 10 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 33 Kohm
R5 = 33 Kohm
R6 = 33 Kohm
R7 = 33 Kohm
R8 = 10 Kohm
R9 = 470 Ohm
R10 = 470 Ohm
R11 = 470 Ohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 10 Kohm
R14 = 150 Ohm
C1 = 2200 µF 25 Vl
C2 = 1000 µF 16 Vl
C3 = 1000 µF 16 Vl
C4 = 100 nF
C5 = 100 nF
C6 = 100 nF
C7 = 100 nF
D1 = 1N 4007
D2 = LED ∅ = 5 mm
T1 = BC 237
T2 = BC 237
T3 = BDX 67A
T4 = BDX 67A
U1 = VA 7805
U2 = 74 LS 126
U3 = TLP 521-1
U4 = TLP 521-1
U5 = TLP 521-1
CN1 = Connettore flat 10 vie, maschio, da circuito stampato

M1 = Morsettiera 2 posti da circuito stampato, passo 5 mm

M2 = Morsettiera 2 posti da circuito stampato, passo 5 mm

TF1 = Trasformatore, primario 220 volt/50 Hz, con secondario 9+9 volt, 200 VA

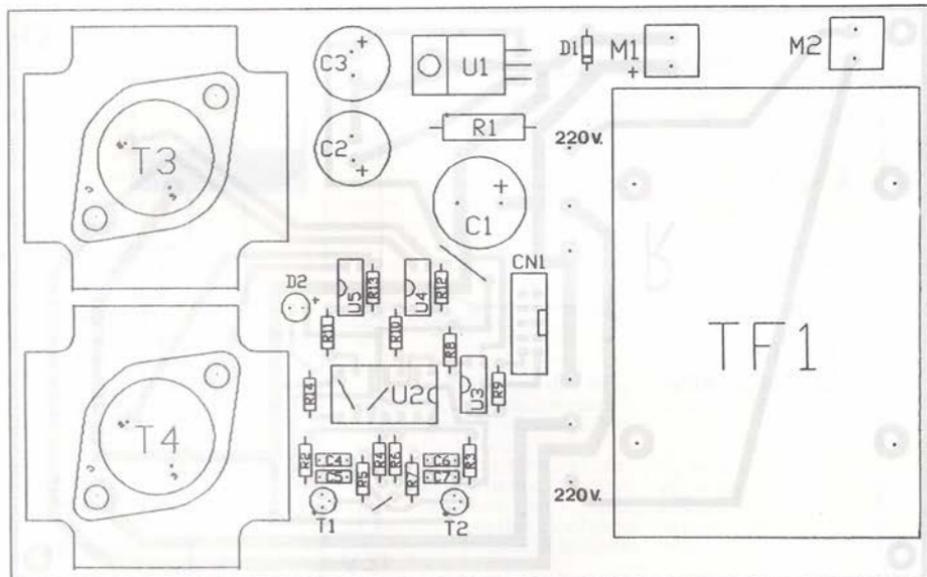
N.B. Tutte le resistenze, eccetto la R1, sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

traccia lato rame

Qui sopra è illustrata la traccia del circuito stampato dell'inverter a grandezza naturale. Lo spazio vuoto a destra prevede l'alloggiamento del trasformatore elevatore, come si può del resto intuire osservando le fotografie fatte al nostro prototipo. La foto in basso e quella della pagina accanto mostrano il cablaggio del circuito stampato e delle altre parti componenti l'inverter. Non dimenticate i dissipatori per i Darlington!

stantemente tenuta a piena carica (ovviamente in presenza della tensione di rete, dato che il caricabatteria sarà alimentato dalla tensione di rete) dal caricabatteria; chiaramente la carica della batteria sarà possibile in presenza della tensione di rete, alimentando con essa il circuito di carica.

È evidente che in mancanza di rete la batteria non potrebbe essere caricata dall'inverter, per ovvi motivi fisici!

A proposito di caricabatteria, potrebbe essere comodo usare il circuito proposto nel gennaio 1989 per la carica delle batterie-tampone dell'inverter 250 watt anti black-out.

Chi disponesse dello schema di un caricabatteria per auto o direttamente dell'apparecchio già realizzato, potrà servirsene allo sco-

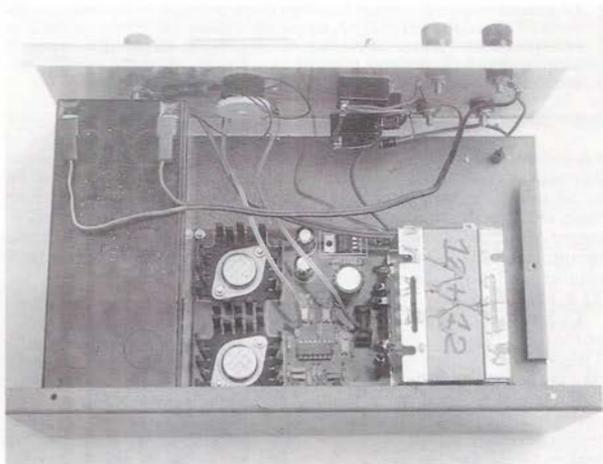
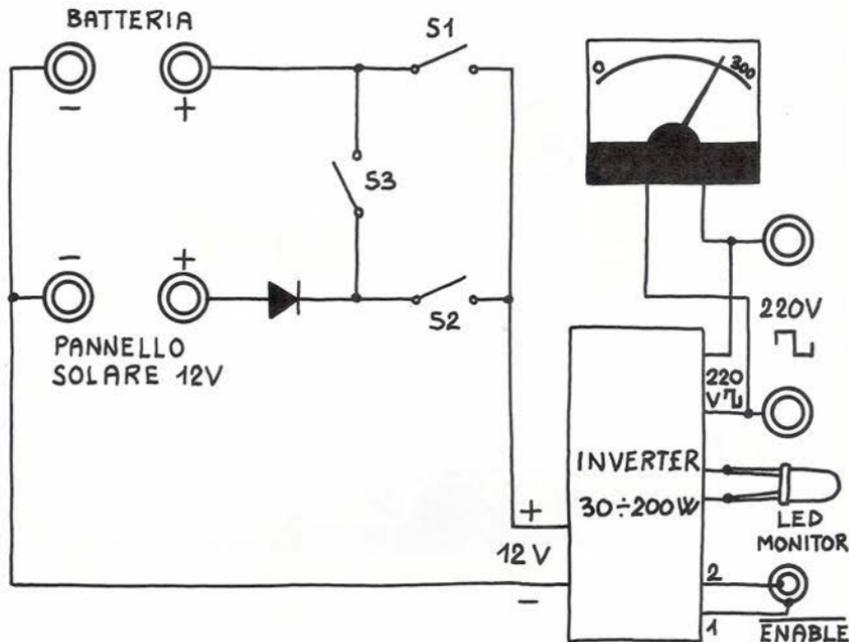
disposizione componenti

Il piano di montaggio dei componenti; il trasformatore TF1 è raffigurato sul circuito stampato, ma è chiaro che potrà prendervi posto solamente se il peso e le dimensioni lo consentiranno. Utilizzando trasformatori di potenza fino a 50/60 VA, la cosa sarà realizzabile. Con trasformatori di potenza maggiore bisognerà rinunciare al fissaggio su circuito stampato e alloggiare il componente altrove.

po di realizzare un gruppo di continuità.

Al circuito può essere annesso un pannello solare con eventuale batteria, per sfruttare l'energia solare al fine di ottenere la tensione di rete dall'inverter. La tensione ricavata dalla conversione dell'energia solare, potrà essere anche utilizzata (se le celle solari lo consentiranno) per caricare la batteria.

Anche se non semplicissima, tale soluzione è comunque da considerare, in special modo in questi anni in cui sempre più si guarda alle fonti alternative di energia.

Veniamo ora all'esame dell'inverter vero e proprio, studiandone lo schema elettrico.

Alla base del circuito vi è un multivibratore astabile realizzato

UN SISTEMA PER LO SFRUTTAMENTO DELL'ENERGIA SOLARE

Servendoci dell'inverter possiamo realizzare un completo apparato per lo sfruttamento razionale dell'energia solare. A tal proposito si veda il progetto già apparso nel fascicolo di Elettronica 2000 di agosto! Possiamo quindi accumulare l'energia solare, sotto forma di energia elettrica, in appositi accumulatori; da essi possiamo poi, tramite l'inverter, ottenere la tensione di rete.
Lo schema illustrato in figura ci mostra come collegare fra loro batteria, pannello solare ed inverter e come attraverso i 3 interruttori S1, S2, S3, sia possibile alimentare l'inverter con la sola batteria o il solo pannello o semplicemente caricare la batteria con la tensione generata dal pannello, senza alimentare l'inverter. È previsto inoltre il monitoraggio della tensione di uscita su voltmetro, oltre che su LED (on/off) e la attivazione controllata dall'esterno tramite presa DIN.

a transistor (un oscillatore ad onda quadra regolato nel nostro caso ad una frequenza poco superiore ai 50 hertz), che ha il vantaggio di disporre di 2 uscite sempre tra loro invertite, sui rispettivi collettori dei transistor T1 e T2.

Questi due segnali vengono portati agli ingressi di 2 buffer TRI-STATE dell'integrato U2, da cui, in caso di attivazione dei buffer stessi, sono disponibili in uscita (pin 3 e 6 di U2) per il pilotaggio dei foto-emitter degli integrati optoisolatori U4 ed U5. I foto-transistor di U4 ed U5 sono connessi in configurazione Darlington con i due transistor finali di potenza T3 e T4, i quali in realtà non sono semplici transistor, bensì a loro volta dei Darlington.

LO STADIO IN CONTROFASE

Il carico di T3 e T4 è costituito dal secondario del trasformatore TF1 (utilizzato in questo circuito come primario) e ciascuno di essi pilota, in senso opposto ed in modo alternato, una metà di tale secondario, ottenendo sul primario di TF1 l'elevamento di tensione richiesto.

L'attivazione dei buffers tristate è controllata da un ulteriore integrato optoisolatore (U3), il quale è a sua volta controllato dall'esterno attraverso il connettore per FLAT-CABLE CN1 e tramite un segnale di tipo TTL (0 logico = 0 V., 1 logico = 3...5 V). Per quanto riguarda l'attivazione controllata da segnale esterno, è im-

portante dire che con l'integrato U2 da noi utilizzato (un 74LS126) l'inverter risulta attivo sia con un segnale di controllo 0 logico, sia in assenza di segnale (è quindi normalmente attivo), mentre è disattivo con controllo = 1 logico.

Se si vorrà invertire la logica di attivazione, sarà sufficiente utilizzare un 74LS125; l'inverter sarà normalmente disattivo e attivabile solo con un segnale di controllo = 1 logico.

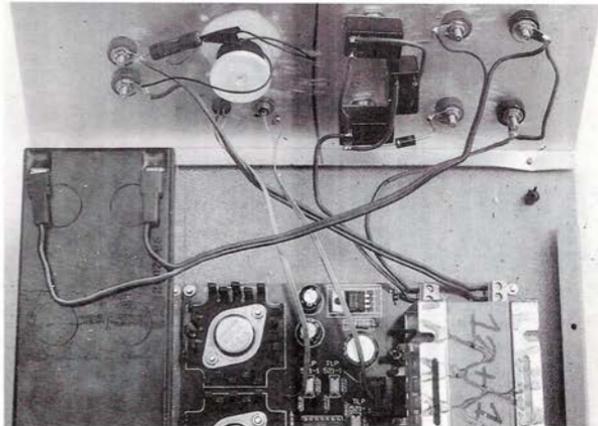
Tutto ciò potrà sembrare di scarso interesse per la maggior parte delle applicazioni ma diventa fondamentale nel caso di applicazioni in automazione, nelle quali il circuito potrà essere controllato da calcolatore attraverso una porta di INPUT/OUTPUT o semplicemente controllato da un fotoresistore e quindi dalla luce solare.

Il connettore 10 vie per flat-cable visto dall'alto, cioè dalla parte in cui avviene l'inserzione della femmina.

LA POTENZA DELL'INVERTER

La potenza dell'inverter dipende dalla potenza del trasformatore utilizzato.

Il circuito stampato può alloggiare direttamente un trasformatore da 50 watt; per potenze superiori esso dovrà essere posto esternamente al circuito stampato e collegato con cavi di diametro opportuno (1...2 mm).

Nel caso in cui non si riesca proprio a reperire un trasformatore da 9+9 volt della potenza desiderata, si potrà sostituirlo con uno da 12+12 volt della stessa potenza, anche se in questo caso la tensione di uscita, sotto carico, potrà scendere al di sotto dei 180÷200 volt.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Per ciò che riguarda la realizzazione dell'inverter, una volta in possesso del circuito stampato (che potrete costruire seguendo la traccia del lato rame, da noi riportata in scala 1:1) iniziate a montare i componenti a basso profilo, ovvero resistenze e zoccoli per gli integrati (se li si vorrà montare su zoccolo).

Il connettore potrà anche non essere inserito, soprattutto se la funzione di inibizione inverter non interesserà.

Chi vorrà, potrà montare anche le morsettiere di ingresso e uscita, per facilitare il collegamento dei cavi.

Collegato anche il trasformatore, nel modo più idoneo alle sue dimensioni e al suo peso, si potranno inserire gli integrati ciascuno nel proprio zoccolo, facendo molta attenzione a non metterli al contrario, perché potrebbero danneggiarsi irrimediabilmente. Per l'inserimento degli integrati, come per il montaggio degli altri componenti, sarà bene aiutarsi con il piano di montaggio componenti, visibile in queste pagine.

I Darlington T3 e T4 devono essere provvisti ciascuno di un dissipatore avente resistenza termica di circa 5÷6 °C/W, allo scopo di smaltire il calore prodotto durante il funzionamento.

Fino a potenze d'uscita di 80÷100 watt, dovrebbero essere sufficienti dei dissipatori tipo «Elbomec ML 16/TO 3», uno per finale.

Per la prova dell'inverter sarà sufficiente alimentare l'ingresso con 12 volt c.c. (magari con una batteria o con un alimentatore in grado di fornire molti ampére di corrente) e già in uscita dovrebbero esserci i 220 volt.

Nel prelevare corrente dal secondario del trasformatore, fate i dovuti calcoli; infatti la corrente richiesta all'ingresso a 12 volt, sarà almeno 22 volte quella prelevata dal secondario del trasformatore.

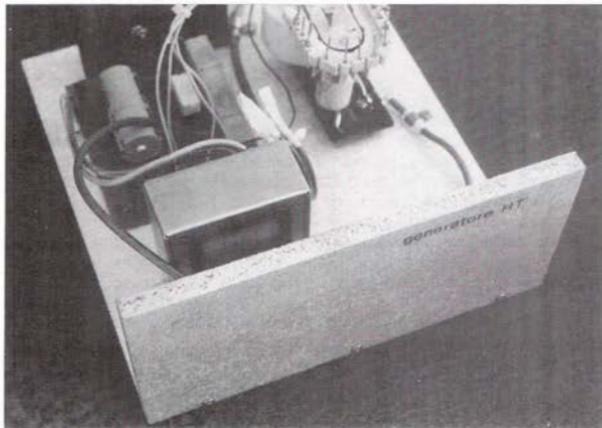
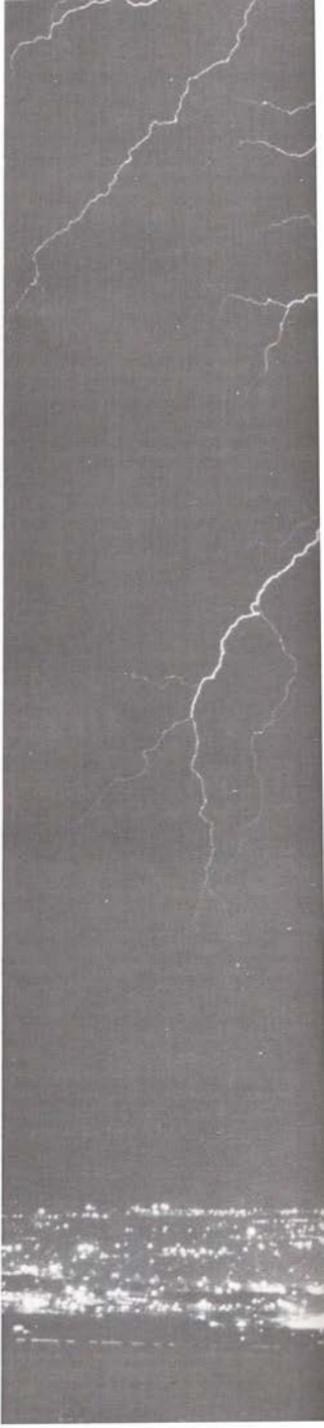
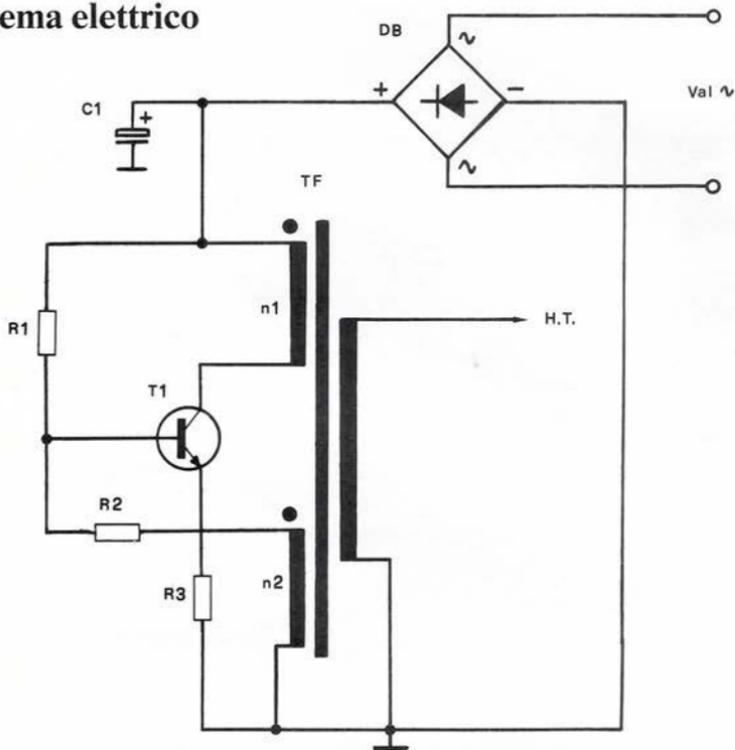
Pertanto, prelevando 0,1 ampére dalla 220 volt c.a. occorreranno all'incirca 2,2 ampére sul 12 volt e quindi dalla batteria.

PER IL KIT

La basetta in vetronite, con solder-resist e serigrafia, costa L. 25.000; il kit, escluso il solo trasformatore, costa L. 72.000. Le richieste vanno fatte alla ditta H.S.A. - Via Settembrini 96, 70053 Canosa (BA), tel. 0883/964050.

ESPERIMENTI CON L'ALTA TENSIONE

PROVIAMO A STUDIARE INSIEME I FENOMENI E GLI EFFETTI STRAORDINARI DELL'ALTA TENSIONE CON LA COSTRUZIONE DI UN SEMPLICE GENERATORE HT DA USARE IN MILLE ESPERIMENTI.

di DAVIDE SCULLINO

Di alta tensione ne abbiamo parlato bene o male negli anni passati, in più occasioni. È stato il caso del generatore HT o del bastone ad alta tensione (Blaster) o ancora delle due sfere al plasma proposte in maggio 1990 e maggio 1991. Nei progetti di sfera al plasma si lavorava addirittura con tensioni dell'ordine di qualche decina di migliaia di volt, le quali determinavano tutta una serie di effetti collaterali a quelli voluti. Il campo elettrico che si creava intorno alla sfera e intorno ai conduttori di alta tensione determinava la ionizzazione dell'aria circostante e dei gas contenuti nei tubi a vuoto come i neon. Non solo, avvicinando i conduttori che uscivano dall'avvolgimento secondario (quello di altissima tensione, per intenderci) si potevano osservare potentissime scariche elettriche in aria, in grado di bruciare in pochi secondi quello che

schema elettrico

veniva messo in mezzo.

Le scariche in aria producevano una certa quantità di ozono (uno ione negativo di ossigeno, ovvero un atomo di ossigeno con un elettrone in più), rendendo l'aria circostante fresca e pulita e con un odore tipico dell'aria dopo un temporale con fulmini.

Tutti i fenomeni riscontrati derivavano comunque da un unico fenomeno fisico che è la ionizzazione dei gas. Poiché riteniamo che lo studio pratico di tale fenomeno, ovvero la sperimentazione per osservare gli effetti prodotti, sia di grande interesse per quanti seguono con passione la scienza cercando giorno dopo giorno di scoprire e capire tutti i fenomeni naturali e artificiali, abbiamo messo a punto un generatore di altissima tensione in grado di salire fino a circa trentamila volt.

Mettendo in funzione il generatore potrete vedere manifestarsi dei fenomeni forse mai visti, al di là di quello che potete aspettarvi.

Il generatore è peraltro estremamente facile da realizzare in quanto impiega pochissimi componenti. Se vi sentite quindi un po' sperimentatori e avete una decina di minuti da dedicare al montaggio del circuito elettronico, costruite il generatore di alta tensione che vi proponiamo e mettetevi all'opera; non rimarrete delusi.

Vediamo ora, prima di passare alle sperimentazioni vere e proprie, come è costituito il generatore di alta tensione.

SCHEMA ELETTRICO

Osserviamo lo schema elettrico illustrato in queste pagine. Notate che è estremamente semplice, impiega infatti solo un transistor, un trasformatore, un condensatore, un ponte a diodi e tre resistenze fisse.

La semplicità circuitale è dovuta al fatto che sono sufficienti un oscillatore ed un apposito trasformatore per ottenere l'alta tensione.

L'oscillatore è alimentato con

Nella foto l'effetto prodotto strisciando il conduttore di alta tensione sulla vernice metallizzata della base del prototipo, ovviamente al buio!

COMPONENTI

R1 =2,2 Kohm 1/2 W
R2 = 120 Ohm 4W
R3 = 1 Ohm 17W
C1 = 2200 µF 25 Vl
T1 = 2N 3055
PR = Ponte raddrizzatore 100V-4A
TF = Trasformatore A.T. (vedi testo)
Val = 15 volt a.c. efficaci

Il trasformatore TF per l'alta tensione può essere richiesto alla nostra redazione, inviando vaglia postale di L. 29mila intestato a Elettronica 2000, C.so V. Emanuele 15 - 20122 Milano. Sul vaglia andranno ovviamente scritti il codice TRA-1 e in modo leggibile, nome, cognome con indirizzo.

una tensione continua che dipende dal valore efficace della tensione alternata data al ponte raddrizzatore DB: questo e il condensatore elettrolitico C1 costituiscono un alimentatore non stabilizzato, in grado di dare la necessaria corrente all'oscillatore se alimentato da un adeguato trasformatore.

Il trasformatore di alimentazione da collegare deve avere un secondario da 12 o 15 volt efficaci e deve poter erogare una corrente di almeno 1 ampére.

La tensione continua ai capi di C1 alimenta l'oscillatore che fa capo a T1: questo transistor, un normale 2N3055, svolge la duplice funzione di oscillatore e driver per il primario del trasformatore elevatore TF.

Questo trasformatore contiene tre avvolgimenti, cioè:
— n1 che è il primario
— n2 che è l'avvolgimento di reazione
— H.T. che è l'avvolgimento secondario.

L'avvolgimento (n1) è quello a cui viene applicata la tensione di partenza.

L'avvolgimento di reazione presenta ai suoi estremi una tensione in opposizione di fase rispetto a quella del primario e così connesso innesca il transistor facendolo entrare in oscillazione.

La tensione di reazione è ovviamente proporzionale a quella sul primario.

La frequenza di lavoro dell'oscillatore è all'incirca 11.000 hertz ed è influenzata dal valore delle resistenze R1, R2 e da quello della tensione di alimentazione: gli 11 KHz sono riferiti ad una tensione continua di circa 15 volt, ovviamente misurata sul condensatore C1.

Altro parametro che influenza la frequenza di lavoro è il numero di spire del primario e del secondario: tante più sono le spire e tanto più è bassa la frequenza di lavoro; al contrario, meno sono le spire e maggiore è la frequenza.

Quando il transistor oscilla viene indotta nell'avvolgimento secondario una tensione avente la stessa frequenza e forma d'onda di quelle dell'oscillatore, ma il valore della tensione è elevatissimo: all'incirca 30.000 volt!

In pratica tra i due capi del secondario ci sarà una differenza di potenziale di 30.000 volt.

Un capo dell'avvolgimento è libero, mentre uno è stato collegato a massa: la sezione n2-H.T. funziona quindi come autotrasformatore elevatore.

Tuttavia si può rimuovere il collegamento a massa e portarlo ad esempio sul positivo o utilizzare gli estremi indipendentemente.

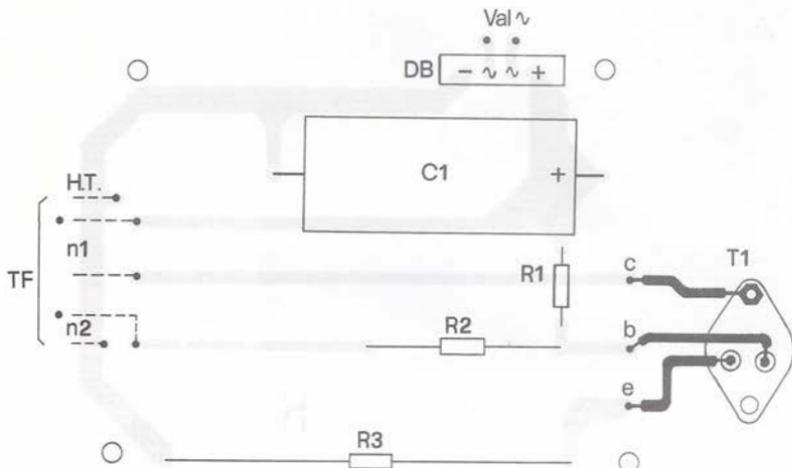
Occupiamoci ora della realizzazione del circuito.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione occorre procurarsi i pochi componenti necessari, tutti facilmente reperibili tranne il trasformatore d'alta tensione: questo è un trasformatore avvolto su nucleo in ferrite, del tipo utilizzato per i trasformatori EAT dei televisori.

Nulla vieta comunque di utilizzare altri tipi di nucleo, ma occorre fare i conti con i necessari spazi di isolamento, viste le tensioni in gioco.

Nel nostro trasformatore abbiamo l'avvolgimento primario e quello di reazione avvolti da una parte e dalla parte opposta è avvolto il secondario ad alta tensione: in tal modo non c'è pericolo di scarica dal secondario agli altri due avvolgimenti.

disposizione componenti

Il trasformatore, qualora lo vogliate autocostruire, deve avere gli avvolgimenti così costituiti:
— n1 = 10 spire con filo in rame smaltato del diametro di 0,6 mm, su nucleo con diametro di 16 mm (nucleo per EAT dei TV)
— n2 = come n1 e avvolto nello stesso verso, possibilmente contemporaneamente ad esso: per fare ciò dovrete prendere due spezzoni di filo smaltato da 0,6 mm di diametro, lunghi 120 centimetri, affiancarli e avvolgere le 10 spire (in realtà 10+10). Contrassegnate poi gli inizi degli avvolgimenti, che corrisponderanno ai pallini segnati nello schema elettrico.
— H.T. = 20.000 spire con filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm, avvolte su diametro 16 mm (lo stesso ovviamente del primario).

Dato che non è semplice costruire il trasformatore o trovare il nucleo adatto, abbiamo pensato di fornire, ai lettori che ce lo chiederanno, il trasformatore d'alta tensione già pronto: così non dovrete far altro che connetterlo al circuito.

Per richiedere il trasformatore H.T. dovrete inviare vaglia postale in redazione, specificando la richiesta «trasformatore H.T. /1 per generatore alta tensione»; l'importo del vaglia dovrà essere L. 29.000.

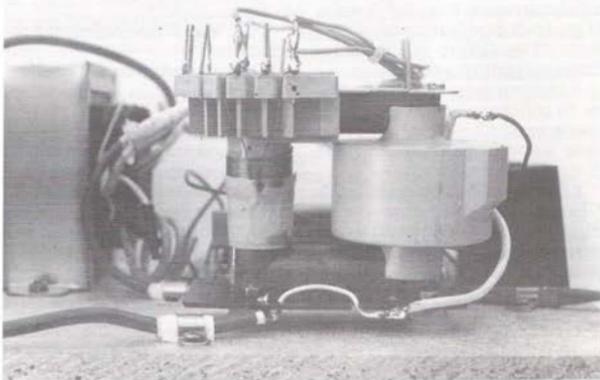
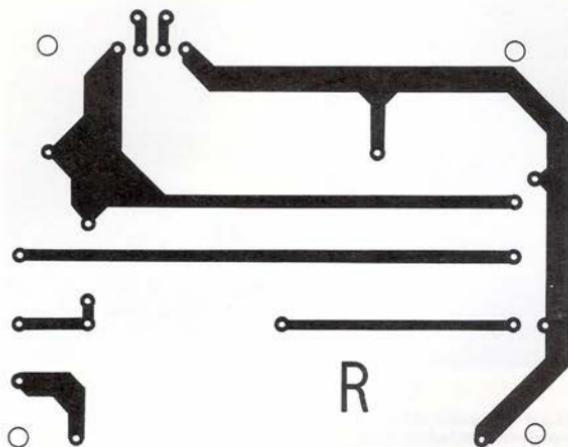
A parte il trasformatore, occorrerà montare i componenti mancanti sul circuito stampato.

Il transistor andrà montato esternamente allo stampato, su un dissipatore con resistenza termica di almeno 4°C/W.

Attenzione alla polarità dell'elettrolitico e alla disposizione del ponte raddrizzatore.

ATTENZIONE AL VERSO

I capi di inizio o di fine degli avvolgimenti dovranno essere collegati dove, con riferimento allo schema elettrico, ci sono i pallini neri; ad ogni modo anche se verranno collegati in altra maniera ve ne accorgerete subito, perché l'oscillatore non funzionerà (condi-

Il trasformatore elevatore da cui otteniamo l'altissima tensione non è altro che un comune trasformatore per EAT dei televisori, opportunamente modificato in modo da avere un primario di 10 spire ed un secondario di reazione anch'esso con 10 spire.

traccia rame

zione evidenziata dall'assenza del caratteristico fischio).

Non dovrete quindi far altro che invertire le connessioni di uno solo dei due e l'oscillatore funzionerà sicuramente.

Sui trasformatori che noi forniamo sono contrassegnati gli inizi avvolgimento con due pallini e su un foglietto sono chiaramente illustrate le connessioni dei tre avvolgimenti: non dovreste quindi trovare alcuna difficoltà a far funzionare il generatore d'alta tensione.

Completato il montaggio potrete collegare il secondario del trasformatore di alimentazione (ovviamente non alimentato!), sceglierete voi se da 12 o da 15 volt.

Connettete a massa uno degli estremi del secondario H.T. e collegate un filo con isolante spesso almeno 2 millimetri all'altro capo.

Stendete questo filo in modo che sia distante almeno 3 o 4 centimetri dall'altro capo del secondario (quello che avete messo a massa), dalla massa e dal positivo di alimentazione.

Dovrà inoltre essere distanziato almeno due o tre centimetri da oggetti metallici di qualunque genere.

Togliete le mani dal circuito e alimentate il trasformatore con la

rete-luce a 220 volt. Dovreste sentire un fischio proveniente dal trasformatore; la cosa indicherà che l'oscillatore funziona.

Prendete ora in mano un tubo al neon, non importa la forma o il colore (vanno bene anche i tubi per ultravioletto).

Avvicinatelo gradualmente al filo collegato al trasformatore: se la luminosità dell'ambiente non sarà molta vedrete il tubo accendersi sempre di più man mano che si avvicinerà al conduttore.

Togliendo l'isolante e facendo toccare il vetro del tubo con il conduttore si avrà la massima luminosità.

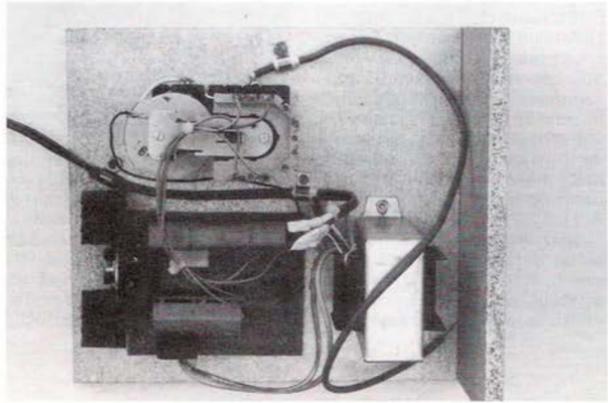
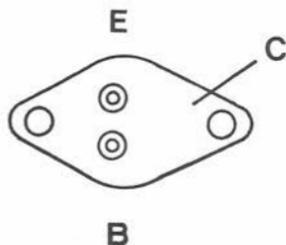
Noterete anche che prima di toccare il conduttore partirà una scarica da esso verso il vetro del tubo neon: tale scarica non vi farà comunque alcun male.

Evitate però di toccare il filo collegato all'estremo libero del secondario, sia coperto dall'isolante che nudo.

Ogni volta che dovrete toccarlo e quindi anche per togliere l'isolante, togliete l'alimentazione al tutto, ricollegandola solo dopo che avrete allontanato le mani vostre e di chi è con voi.

NON FATE SCHERZI

Non scherzate assolutamente con il circuito e non fate scherzi a nessun essere vivente, uomo o animale che sia, perché la tensione H.T. provoca ustioni nel punto di contatto con la pelle ed il suo valore è sufficiente ad uccidere una persona! Soprattutto evitate di toccare contemporaneamente i due capi del secondario, perché l'esperienza è tutt'altro che piace-

Il nostro prototipo è stato realizzato montando il tutto su una base di legno truciolare spesso 10 mm, verniciato per abbellirlo un po'. Consigliamo di racchiudere il generatore in un contenitore in materiale isolante, assolutamente non in metallo. Questo per evitare accidentali scossoni in caso di contatto tra filo d'alta tensione e contenitore.

Il 2N3055 visto da sotto.

vole da ricordare, ammesso che si sopravviva!

E non crediate che scherziamo: abbiamo ancora addosso qualche segno delle prove che abbiamo fatto, sia pur involontarie!

Torniamo ora alle sperimentazioni e continuiamo con i tubi neon.

Per strabiliare gli amici potreste nascondere il conduttore di alta tensione sotto ad un panno e passarvi sopra il tubo tenendolo in mano: essi vedranno stupiti il vostro potere magico, il vostro «fluido» che farà illuminare il tubo senza che apparentemente sia alimentato dalla rete.

Analogamente si potrebbero far accendere le lampade allo Xenon (le lampade stroboscopiche o per flash), per ionizzazione del gas in esse contenuto.

Potrete anche provare a far scoccare archi elettrici tra i due capi del secondario ad alta tensione; per farlo bisognerà staccare da massa il terminale del secondario che vi è collegato ed avvicinarlo all'altro capo (operazione da fare togliendo tensione al circuito).

Oppure si potrà lasciare un capo a massa ed avvicinare ad essa l'altro capo, cioè quello collegato al conduttore: ad un certo punto scoccherà un fulmine molto luminoso che unirà i due contatti e che continuerà anche allontanando i fili, fino ad una certa distanza.

Per avvicinare i capi del secondario consigliamo di utilizzare delle pinze con manici isolati o costruite interamente in materiale isolante.

Diversamente toccando il capo libero da massa (o ciascuno dei capi se nessuno è collegato a massa) l'alta tensione si scaricherà sul vostro corpo, anche se i cavi sono isolati. Per avere una certa sicurezza nel maneggiare i cavi sotto tensione, consigliamo di utilizzare cavo per EAT, l'unico in grado di dare garanzie in fatto di isolamento.

Toccando un cavo EAT connesso al secondario del TF vedreste al più un alone azzurro che unisce il cavo e la vostra mano nel punto di contatto con esso.

Non ci sarà quindi il rischio di subire lo shock elettrico. Ben inteso, dovreste ovviamente toccare l'isolante e non il conduttore!

Innescando la scarica sul secondario potrete fare degli esperimenti ponendo di mezzo un foglio

CON I TUBI AL NEON

Alcuni interessanti effetti dell'alta tensione si possono osservare facendo degli esperimenti con i tubi al Neon, compresi gli ultravioletti. Avvicinando il conduttore (se il suo isolante non è sufficientemente spesso evitate di prenderlo in mano) ad un tubo al Neon il forte potenziale determina la ionizzazione del gas presente in esso, facendolo illuminare: l'illuminazione sarà più evidente se il fenomeno verrà osservato al buio o se si avvicinerà il conduttore fino a toccare il vetro del tubo. Altri fenomeni si potranno vedere avvicinando la punta di un cacciaviti al filo di alta tensione o al capo libero del trasformatore (scariche elettriche luminosissime in aria come nella foto della pagina a fianco).

ATTENZIONE

Sul filo di alta tensione (ovvero al secondario del trasformatore elevatore) è presente un potenziale di circa 25 mila volt, che se paragonato ai 220 volt della rete domestica e agli effetti che producono sull'uomo, può dare un'idea della pericolosità del generatore: prudenza quindi!

di carta o di materia plastica, oppure del legno sottile: vedrete che si incendierà.

Altri esperimenti li potrete fare, con un capo del secondario a massa, avvicinando al capo libero la punta di un cacciaviti o di un paio di forbici: potrete vedere un alone azzurro nella zona dove la distanza è minima e sentirete come un odore di aria dopo un temporale perché viene prodotto ozono, che si produce anche durante lo scoccare degli archi elettrici.

Potrete anche collegare l'estremo libero ad un chiodo o ad uno spillo e vedere che, al buio, attorno ad esso c'è un alone azzurro: ciò evidenzia la ionizzazione dell'aria circostante.

PRUDENZA NATURALMENTE...

Altri esperimenti sullo stampo di quelli ora proposti li potrete fare di vostra iniziativa, sempre con una certa prudenza.

Provate magari a fare delle scariche attraverso dei liquidi, ovviamente rinchiusi in contenitori isolanti (vetro, polietilene o materie plastiche in generale): mettete i due capi del secondario agli estremi del contenitore e provate a vedere che succede.

Evitate naturalmente di tentare le scariche in liquidi infiammabili, cioè benzina, gasolio, alcool di qualunque genere, trielina, smacchiatori in genere, acquaragia e solventi di tutti i tipi o prodotti che li contengano.

Evitate altresì di far scattare scariche con il gas da cucina! Se starete attenti, cioè se rimarrete vivi, potrete sicuramente divertirvi con nuove esperienze! □

SENSORE INFRAROSSI L'ALIMENTATORE DA RETE

COME SFRUTTARE LA TENSIONE DI RETE PER ALIMENTARE IL MINI ANTIFURTO AD INFRAROSSI PRESENTATO IL MESE SCORSO.

di PAOLO GASPARI

Sul precedente numero della rivista ci siamo occupati dell'economico mini sensore ad infrarossi made in Taiwan che, in virtù di una distribuzione capillare, è facilmente reperibile ovunque, sia nei negozi specializzati che nei grandi magazzini.

Questo apparecchio può essere utilizzato sia come sensore di presenza che come vero e proprio antifurto.

Le ridotte dimensioni, il costo limitato e la notevole sensibilità, rendono particolarmente flessibile e conveniente l'impiego di questo circuito in numerosissimi casi.

L'unico neo è rappresentato dall'alimentazione a batteria (9 volt).

Nonostante il consumo molto basso (circa 100 microampere a riposo e 50 mA con la sirena attivata), la durata media di una pila alcalina non supera le 3-4 settimane.

Perché allora non dotare il nostro sensore di un alimentatore da rete? Detto e fatto.

Alcune ore dopo che la «lampadina» si era accesa in testa, il sensore aveva il suo bell'alimentatore da rete. Come si vede nelle illustrazioni, il circuito da noi messo a punto è molto semplice.

Il primo obiettivo che ci eravamo prefissi era quello di montare l'alimentatore all'interno dell'alloggiamento della pila da cui l'impossibilità, per evidenti ragioni di spazio, di utilizzare un trasformatore.

Abbiamo dovuto perciò fare ricorso ad un circuito connesso direttamente alla rete luce.

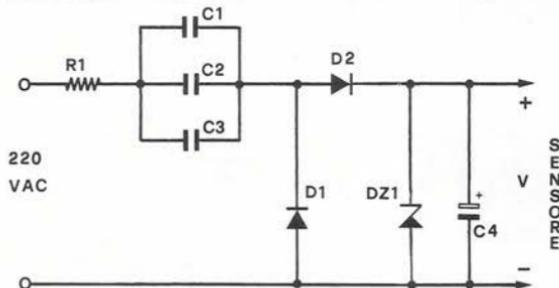
Anche questa soluzione presenta tuttavia alcuni problemi dovuti essenzialmente alla modesta corrente che i circuiti di questo tipo sono in grado di erogare.

Tale valore è direttamente proporzionale alla capacità del condensatore posto in serie alla linea.

Utilizzando condensatori di notevole capacità è relativamente semplice ottenere forti correnti ma, vista anche la tensione in gioco, condensatori di questo tipo presentano dimensioni notevoli, persino superiori a quelle di un trasformatore da 1-2 watt.

Abbiamo quindi dovuto cercare una via di mezzo, il migliore compromesso tra corrente erogata e spazio occupato. Il circuito da noi messo a punto è visibile nelle illustrazioni.

La tensione di rete carica il condensatore elettrolitico C4 tramite una rete R-C posta in serie, della quale fanno parte la resistenza R1 ed i condensatori C1/C2/C3.

Questi ultimi devono presentare una capacità complessiva compresa tra 1,5 e 2,2 microfarad e devono essere in grado di sopportare sulle armature una tensione di almeno 400 volt anche se, per ragioni di sicurezza, è consigliabile fare ricorso a condensatori da

COMPONENTI

R1 = 100 Ohm 2 watt
C1 = 0,47 µF 630 VL poliestere
C2 = 0,47 µF 630 VL poliestere
C3 = 0,47 µF 630 VL poliestere
C4 = 470 µF 16 VL elettrolitico
D1 = 1N4007
D2 = 1N4007
DZ1 = Zener 9,1 V 1/2 watt
Varie: 1 piastrina millefori, 1 cordone di alimentazione.

Il mini antifurto con sensore ad infrarossi (cod. FR05) può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica Via Zaroli, 19 20025 Legnano (MI) tel. 0331/543480. Il dispositivo costa 49.000 lire IVA compresa.

630 volt lavoro. È anche possibile utilizzare un singolo elemento da 1,5 o 2,2 µF, 400 volt.

Tutto dipende dalle dimensioni dei condensatori che riuscirete a reperire in commercio. In linea di massima l'impiego di più condensatori consente di sfruttare al massimo lo spazio disponibile.

Per il nostro prototipo abbiamo fatto uso di tre condensatori da 0,47 microfarad collegati in parallelo.

Questi condensatori, tra l'altro, risultano più facilmente reperibili rispetto a quelli da 1,5 o 2,2 µF di pari tensione. La resistenza R1 limita la corrente che circola nel circuito durante la carica del condensatore, mentre lo zener DZ1 impedisce che la tensione ai capi del condensatore elettrolitico superi il potenziale di 9,1 volt.

Il diodo D2 evita che l'energia accumulata nel condensatore C4 durante la semionda positiva si scarichi durante la semionda negativa.

Se il carico assorbe una corrente modesta, ai capi di C4 troviamo una tensione di 9,1 volt. Se invece il carico assorbe una corrente considerevole, la tensione continua disponibile diminuisce in maniera proporzionale.

Nel nostro caso quando entra in funzione l'avvisatore acustico contenuto nell'antifurto ad infrarossi, la tensione scende sino a 6,5-7 volt.

Questo potenziale è sufficiente per ottenere un corretto funzionamento da parte del dispositivo.

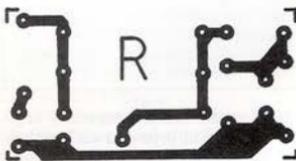
La realizzazione di questo alimentatore non presenta alcun problema. In considerazione della estrema semplicità, il nostro circuito è stato montato su un pezzettino di basetta millefori; il tutto è stato poi inserito all'interno dell'alloggiamento della pila.

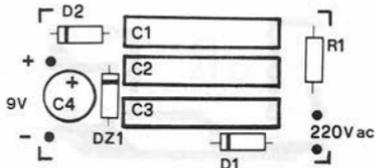
I due terminali di uscita vanno collegati al positivo ed al negativo della presa polarizzata; il cordone di alimentazione va fatto passare attraverso un piccolo foro praticato nello sportellino di chiusura.

A montaggio ultimato verificate con un tester che il circuito fornisca la tensione continua prevista.

Non vi è alcuna differenza tra il funzionamento a pile e quello a rete, salvo il fatto che in quest'ultimo caso non saremo costretti a sostituire la pila ogni 2/3 settimane.

Ricordiamo infine che con l'alimentatore dalla rete luce, la massa del sensore è sempre collegata ad un terminale di rete e che pertanto, sia durante le prove che in seguito, non bisogna toccare con le dita il circuito elettrico del sensore.

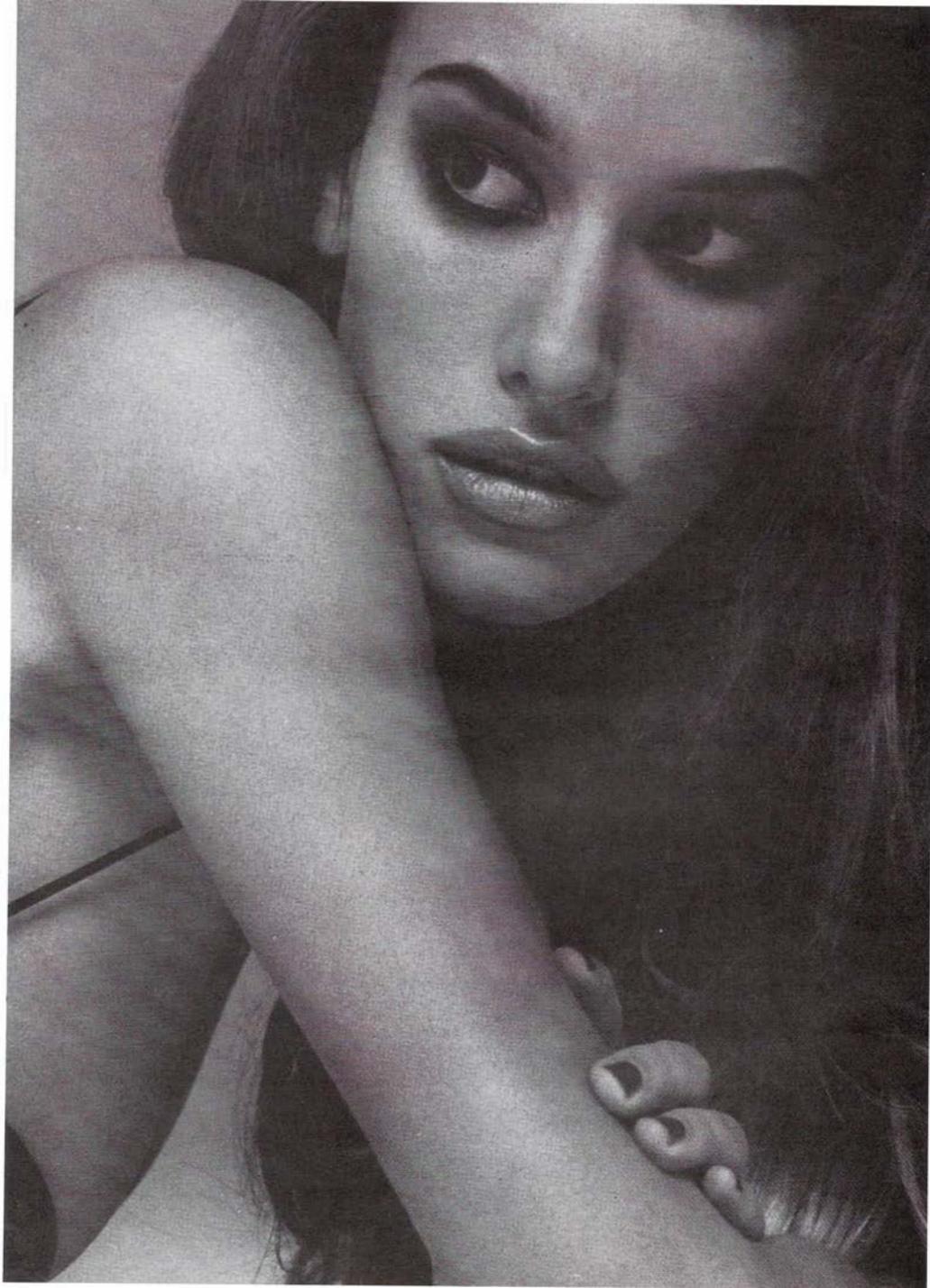
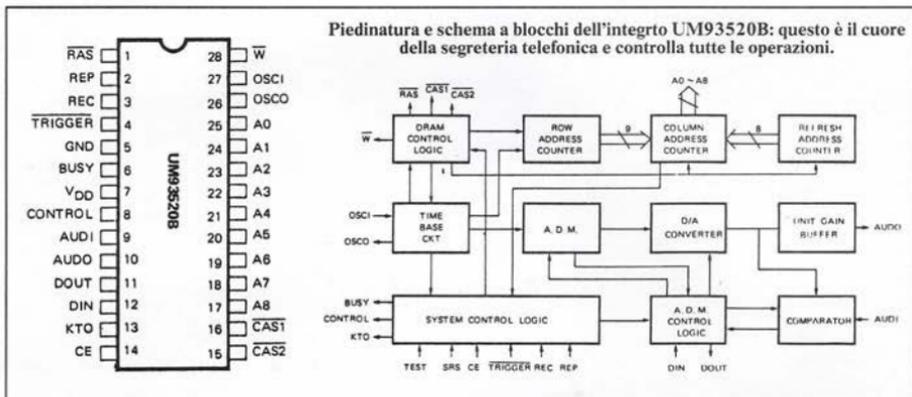
□

Se invece di una millefori volete realizzare lo stampato ecco la traccia (scala 1:1) qui a lato.

A fianco, la disposizione dei componenti sullo stampato illustrato qui sopra.

SEGRETERIA E RISPONDITORE

UN NUOVISSIMO CHIP COL QUALE REALIZZARE UNA SEGRETERIA TELEFONICA DIGITALE IN GRADO DI FUNZIONARE ANCHE COME RISPONDITORE. INDICATORE DEL NUMERO DI CHIAMATE E CIRCUITO PER L'ELIMINAZIONE DELLE CHIAMATE A VUOTO.

di ARSENIO SPADONI

Fino a pochi anni fa le segreterie telefoniche utilizzavano due registratori a cassetta con due distinti nastri. Sul primo, a ciclo continuo, era registrato il breve messaggio che veniva inviato in linea dopo ogni chiamata, mentre sul secondo venivano registrati i messaggi dei corrispondenti. Oggi la maggior parte delle segreterie utilizzano tecniche di registrazione del segnale audio di tipo digitale che consentono di eliminare la prima piastra di registrazione. La seconda non può essere eliminata in quanto per memorizzare digitalmente decine di minuti di parlato sarebbero necessarie memorie di enorme capacità. Tuttavia, in considerazione del fatto che stanno per essere introdotte sul mercato memorie dinamiche da 16 Mbit single-chip, riteniamo che anche la seconda piastra di registrazione sia destinata a scomparire entro breve tempo. Per il momento accontentiamoci dell'eliminazione del nastro a

Piedinatura e schema a blocchi dell'integrto UM93520B: questo è il cuore della segreteria telefonica e controlla tutte le operazioni.

ciclo continuo.

Il circuito descritto in questo articolo è appunto una segreteria telefonica di tipo digitale nella quale il messaggio da inviare in linea è registrato all'interno di un banco di memoria formato da due RAM dinamiche la cui capacità complessiva ammonta a 512 Kbit.

Questa memoria consente di registrare con buona fedeltà frasi della durata di 16 secondi. Ovviamente il dispositivo deve essere collegato ad un normale registratore a cassette per la registrazione delle comunicazioni in arrivo.

Le prestazioni della nostra segreteria sono paragonabili a quelle dei più sofisticati dispositivi commerciali.

Il circuito, oltre che come segreteria, può funzionare anche come risponditore; in questo caso, dopo aver inviato in linea il messaggio registrato in RAM, il dispositivo interrompe la comunicazione e non attiva il registratore esterno.

L'apparecchio dispone anche di un contatore di chiamate che funziona in entrambi i casi (registratore o risponditore). Esiste inoltre un apposito circuito che inibisce la registrazione quando l'interlocutore, accortosi della presenza di una segreteria telefonica, interrompe la comunicazione.

Temporizzazioni del circuito integrato UM93520 relative alla fase di risposta automatica e registrazione, cioè dopo il ricevimento della chiamata in linea. Si noti in particolare che il segnale CONTROL resta alto per oltre trenta secondi dopo che è terminato il messaggio del risponditore: in tal modo si attiva il registratore collegato alla segreteria per tale tempo e può essere registrato il messaggio di chi ha chiamato. Riassumendo, le fasi si susseguono così: dopo che arriva la chiamata sulla linea telefonica, entro il tempo tTRIG l'UM93520 riconosce la situazione e si attiva. Per il tempo tREP viene riprodotto il messaggio del risponditore ed è a livello alto il piedino CONTROL. Come abbiamo appena detto, tale piedino resterà a livello alto per almeno trenta secondi dopo il termine del messaggio del risponditore, condizione evidenziata nel grafico con il ritorno a zero del piedino BUSY.

LE FALSE CHIAMATE

In questa ipotesi quasi tutte le segreterie registrano sul nastro per 30 secondi il fastidioso tono di occupato. Nel nostro circuito queste false chiamate vengono automaticamente eliminate.

Anche il contatore non ne tiene conto. Un circuito dunque, sicuramente all'avanguardia, anche per quanto riguarda le soluzioni tecniche adottate che vedremo tra poco analizzando lo schema elettrico.

Il «cuore» del dispositivo è rappresentato dall'integrato U2, un UM93520B prodotto dalla UMC. Questo chip è stato espressamente studiato per svolgere le funzioni di registratore digitale nel contesto di dispositivi telefonici. Esso dispone di tutti i controlli necessari per ciò che concerne la digitalizzazione del segnale audio, il controllo di memorie dinamiche e le temporizzazioni relative all'impiego in una segreteria telefonica.

Il segnale audio viene campionato con la tecnica ADM (Adaptive Delta Modulation), la stessa utilizzata nella maggior parte dei dispositivi di questo tipo.

La frequenza di campionamento è di 32 KHz e consente di ottenere, facendo uso di due RAM dinamiche da 256 Kbit, un tempo di registrazione di poco superiore ai 16 secondi.

Per comprendere meglio il funzionamento di questo chip (e quindi dell'intera segreteria) diamo subito un'occhiata allo schema a blocchi interno, alla disposizione dei terminali ed al grafico con le temporizzazioni. Il controllo delle due RAM avviene tramite un BUS con nove linee di indirizzamento (A0-A8) collegate ai corrispondenti pin di entrambe le RAM.

Anche la linea di controllo delle righe (RAS) è in comune tra le due RAM, mentre esistono due linee di CAS che selezionano prima un chip e poi l'altro. Completano il circuito di controllo la linea di scrittura Write e le due linee di dato (ingresso e uscita).

Pin Names	Function
$A_0 - A_8$	Address Inputs
$\overline{RAS}$	Row Address Strobe
$\overline{CAS}$	Column Address Strobe
$\overline{WE}$	Write Enable
D_{IN}	Data Input
D_{OUT}	Data Output
V_{CC}	Power Supply (+5V)
V_{SS}	Ground (0V)

* Refresh Address

Piedinatura e struttura interna della RAM dinamica impiegata nel progetto.

Sample Rate	16K	22K	32K
Beep (f_{KTD})	500 Hz	699 Hz	1 KHz
Time (t_{REP})	16s	11.2s	16s

Frequenze di campionamento e relativi tempi e frequenze del beep d'inizio registrazione.

COME FUNZIONA

Il funzionamento di questo circuito differisce notevolmente dagli analoghi dispositivi (tipo l'UM5100) che controllano RAM statiche. Nel caso dell'UM5100, infatti, esistono otto linee di dato ed il bus indirizzi presenta molte più linee di controllo. Nelle RAM dinamiche le celle di memoria contengono un solo bit ed il chip è organizzato a matrice.

Nel caso delle RAM dinamiche da 256 Kbit esistono 512 colonne ed altrettante righe, che consentono di identificare esattamente le 262.144 locazioni di memoria presenti in ciascun chip.

Per selezionare con un dato binario 512 possibili combinazioni è necessario utilizzare 9 bit, ovvero 9 linee di indirizzamento: esattamente quante sono quelle del nostro dispositivo.

Per selezionare la cella di memoria nella quale scrivere o leggere il dato, il circuito attiva innanzitutto la colonna relativa (tra le 512 possibili) tramite un dato a 9 bit (presente sul bus indirizzi) ed il CAS. Successivamente viene attivata la riga relativa con un altro dato a 9 bit e la linea di controllo RAS. Selezionata così la locazione di memoria, il dato viene inviato sull'apposita linea unitamente all'impulso di scrittura presente sulla linea Write. L'operazione inversa avviene in fase di lettura.

Al contrario delle memorie statiche dove il dato scritto viene mantenuto per un tempo indefinito, nelle memorie dinamiche il dato va riscritto in continuazione, pena la perdita dell'informazione. Tale compito è affidato ai cosiddetti circuiti di refresh.

Nel nostro caso questa importantissima funzione è implementata nello stesso UM93520B.

L'integrato dispone di un oscil-

S1
220
VAC
TF1
PT1
IN
U1
OUT
GND
C1
C2
C3
P1
P2
C8
REC
REP
W
CAS1
CAS2
+V
W
R1
R3
R4
LD1
T1
U4
U3
U2
LD2
R2
S2
DATI-IND.
PT2
TEL.
TR
CT
BUSY
U10D
LD3
R35
R36
C30
Q1
R37
C7
C6
C5
CE
C31
R41
FC1
D1
R42
D14
D13
T2
R43
C32
R46
R48
C37
C38
U8
LD4
OUT BF
R38
C29
R44
R45
C36
U9B
R39
R40
C33
C34
C35
C41
T4
R49
D12

Lo schema elettrico della segreteria digitale.

traccia rame

latore quarzato da cui dipendono tutte le temporizzazioni ed i cicli di lavoro.

Il quarzo è un comune elemento a 3,58 MHz. Per mandare in registrazione il circuito è necessario collegare per un breve istante il pin 3 alla linea positiva di alimentazione.

Il segnale audio di ingresso va applicato al terminale 9. Per ottenere la riproduzione del messaggio registrato è necessario collegare il terminale 2 al positivo.

L'AUDIO IN USCITA

Il segnale audio di uscita è disponibile sul pin 10. Per mandare in riproduzione il chip esiste un'altra possibilità che consiste nell'inviare sul pin 4 (trigger) un segnale alternato.

Tale segnale deve avere una frequenza simile a quella del segnale di chiamata degli impianti telefonici.

In pratica, come vedremo meglio in seguito, il terminale n. 4 può essere pilotato direttamente da un ring detector.

Al pin 6 fa capo il terminale di busy che presenta un livello logico alto quando il chip è attivo, non importa se in riproduzione o in registrazione. Il chip enable (terminale 14) è mantenuto alto da una resistenza di pull-up interna; questo terminale consente di resettare il chip dall'esterno con un breve impulso negativo.

L'impulso di reset agisce esclusivamente sulle temporizzazioni e non ha alcun effetto sui dati memorizzati in RAM. Al pin 13 fa capo la funzione denominata KTO.

Su questo terminale è presente una nota di BF di circa mezzo secondo che viene generata al termine del ciclo di riproduzione. Abbiamo infine il terminale n. 8 al quale fa capo la funzione CONTROL.

Questa uscita diventa attiva quando il chip viene mandato in riproduzione e resta in questo stato (per circa 30 secondi) anche quando termina il ciclo di riproduzione (solamente nel caso in cui il dispositivo sia stato attivato tramite l'ingresso di trigger).

Particolare dello schema elettrico della segreteria: il commutatore bipolare S4 si trova attualmente nella posizione risponditore, ovvero il dispositivo invia in linea il messaggio preregistrato su RAM, ma non attiva il registratore esterno. Spostando il commutatore nell'altra posizione si va in funzione «segreteria» e al termine del messaggio del risponditore viene attivato il registratore esterno. Per l'integrato U1 occorre un dissipatore da 13÷15°C/W (Elbomec ML26).

Lo scopo di questa linea di controllo è evidente: attivare, al termine della frase e dopo il beep, il registratore esterno utilizzato per incidere il messaggio del corrispondente. L'integrato UM93520B necessita di una tensione di alimentazione di 5 volt che va applicata tra i terminali 7 (positivo) e 5 (negativo-massa).

A questo punto possiamo dare uno sguardo d'insieme al circuito del registratore/risponditore digitale. All'integrato U2 ed alle me-

piano di montaggio

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 22 Kohm
R4 = 47 Kohm
R5 = 4,7 Kohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 150 Kohm
R8 = 100 Kohm
R9 = 100 Kohm
R10 = 680 Kohm
R11 = 100 Kohm
R12 = 100 Kohm
R13 = 100 Kohm
R14 = 4,7 Kohm
R15 = 33 Kohm
R16 = 1 Kohm
R17 = 220 Ohm
R18 = 100 Ohm
R19 = 33 Kohm
R20 = 47 Kohm
R21 = 10 Kohm
R22 = 100 Kohm
R23 = 10 Kohm
R24 = 100 Kohm
R25 = 100 Kohm
R26 = 470 Ohm
R27 = 470 Ohm
R28 = 470 Ohm
R29 = 470 Ohm
R30 = 470 Ohm
R31 = 470 Ohm
R32 = 470 Ohm
R33 = 470 Ohm
R34 = 470 Ohm
R35 = 1 Kohm
R36 = 10 Kohm
R37 = 220 Ohm
R38 = 22 Kohm
R39 = 2,2 Kohm
R40 = 82 Kohm
R41 = 1 Kohm
R42 = 150 Ohm
R43 = 22 Kohm
R44 = 4,7 Kohm
R45 = 10 Kohm trimmer
R46 = 1,5 Kohm
R47 = 10 Kohm
R48 = 1 Kohm
R49 = 470 Kohm
R50 = 18 Kohm
R51 = 10 Ohm
R52 = 10 Ohm
R53 = 56 Kohm
R54 = 10 Kohm

C1 = 100 nF
C2 = 1.000 µF 16 VL
C3 = 470 µF 16 VL
C4 = 100 nF
C5 = 10 nF
C6 = 22 pF
C7 = 22 pF
C8 = 10 nF
C9 = 150 pF
C10 = 1 µF 16 VL
C11 = 100 nF
C12 = 100 µF 16 VL
C13 = 100 µF 16 VL
C14 = 470 pF
C15 = 220 pF
C16 = 2,2 nF
C17 = 330 pF
C18 = 4,7 nF

ANCHE IN KIT!

L'apparecchio è disponibile in scatola di montaggio (cod. FTO8) al prezzo di 115.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta, le minuterie, l'altoparlante, il microfono ed il trasformatore di alimentazione. Non sono compresi il contenitore ed il registratore a cassette esterno. Il materiale va richiesto alla ditta Futura El. tel. 0331-543480.

C19 = 100 nF
C20 = 2,2 nF
C21 = 10 µF 16 VL
C22 = 100 nF
C23 = 100 nF
C24 = 220 µF 16 VL
C25 = 100 nF
C26 = 470 µF 16 VL
C27 = 100 nF
C28 = 47 µF 16 VL
C29 = 100 nF
C30 = 150 nF 250VL pol.
C31 = 150 nF 250VL pol.
C32 = 220 nF
C33 = 220 nF
C34 = 10 µF 16 VL
C35 = 1 µF 16 VL
C36 = 100 nF
C37 = 470 µF 16 VL
C38 = 100 nF
C39 = 47 µF 16 VL
C40 = 1 µF 16 VL
C41 = 100 nF
LD1-LD13 = Led rossi
D1 = 1N4002
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4148
D5 = 1N4002
D6 = 1N4148
D7 = 1N4148
D8 = 1N4148
D9 = 1N4002
D10 = 1N4148
D11 = 1N4002
D12 = 1N4148
D13 = 1N4148
D14 = 1N4148

T1 = BC547B
T2 = MPSA42
T3 = BC327B
T4 = BC547B
U1 = 7805
U2 = UM93520B
U3 = 41256
U4 = 41256
U5 = LM324
U6 = LM386
U7 = 4017
U8 = LM567
U9 = 4093
U10 = 4093
PT1 = Ponte 100V-1A
PT2 = Ponte 100V-1A
Q1 = Quarzo 3,58 MHz
FC1 = 4N26
DZ1 = Zener 5,1 Volt 1/2 watt
DZ2 = Zener 5,1 Volt 1/2 watt
MIC = microfono preamplificato electret
P1,P2,P3 = Pulsanti n.a.
S1 = Deviatore unipolare
S2 = Doppio deviatore
S3 = Deviatore unipolare
S4 = Doppio deviatore
RL1 = Relè Feme 5 volt 2 scambi
TF1 = 220/9 volt, 2 VA

Varie: 1 CS cod. B25, 1 dissipatore per TO220 (15° C/W), 1 zoccolo 3+3, 2 zoccoli 4+4, 3 zoccoli 7+7, 3 zoccoli 8+8, 1 zoccolo 14+14, 1 contenitore TEKo, 1 jack 3,5 mm, 1 jack 2,5 mm, 4 gommini passacavo, 1 cordone di alimentazione. Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

morie U3 e U4 fa ovviamente capo il circuito del digitalizzatore audio.

Il quadruplo operazionale U5 amplifica i segnali audio di ingresso e di uscita mentre ad U6 fa capo l'amplificatore BF di potenza. All'integrato U10 fanno capo alcune funzioni logiche necessarie al corretto funzionamento del dispositivo, mentre l'integrato U7 viene utilizzato come contatore per le chiamate.

Tale chip pilota direttamente nove led che rappresentano il visualizzatore.

Con gli integrati U8 e U9 è stato realizzato il circuito in grado di riconoscere il tono di occupato.

Completano il dispositivo il ring-detector (FC1) e lo stadio di alimentazione. Analizziamo ora in dettaglio il funzionamento dei vari stadi.

LA REGISTRAZIONE DEL MESSAGGIO

Per registrare il messaggio su RAM viene utilizzata la piccola capsula microfonica preamplificata «MIC».

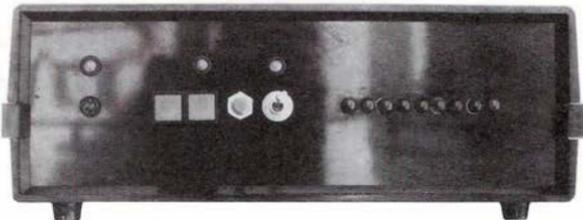
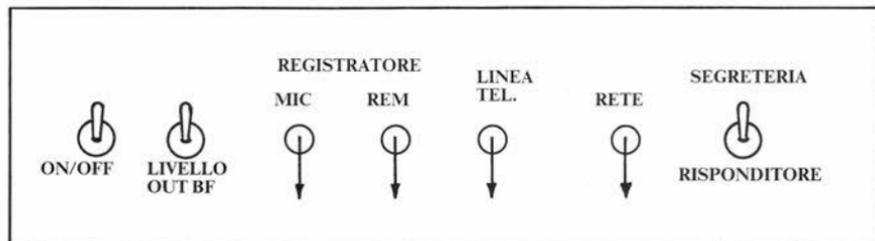
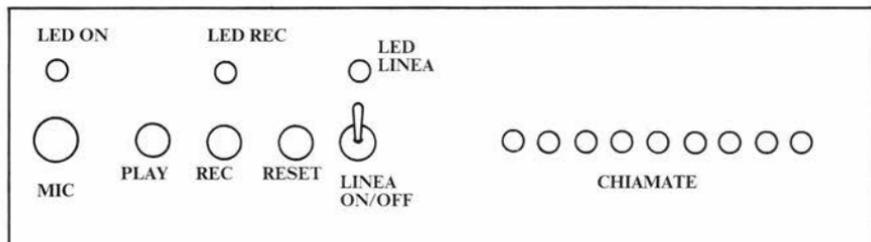
Il segnale fornito da questo trasduttore viene amplificato in tensione dall'operazionale U5a e successivamente applicato al pin AUDIN (terminale n. 9) del convertitore.

Sull'ingresso non invertente di U5a è presente un partitore resistivo che consente al segnale audio di essere amplificato linearmente nonostante l'operazionale non venga alimentato con una tensione duale.

Premendo il pulsante di registrazione P2 tutto quanto viene detto in prossimità del microfono viene registrato in RAM. Il Led LD3 segnala il tempo a disposizione per registrare il messaggio.

Sul pannello frontale prenderanno posto il LED d'accensione, oltre a quelli di linea e attivazione della registrazione del messaggio del risponditore e ai nove per il conteggio delle chiamate valide. Andranno inoltre montati i pulsanti di PLAY,REC e Reset e l'interruttore di linea.

FRONTALE

RETRO

Come abbiamo avuto modo di anticipare, tale periodo è fisso ed ammonta a poco più di 16 secondi, un tempo sufficiente anche per messaggi di una certa lunghezza.

Il led LD3 si illumina esclusivamente durante la registrazione grazie alla particolare rete logica che sfrutta i segnali di Busy (tramite U10d) e Write (tramite T1).

Durante la registrazione l'amplificatore di bassa frequenza viene inibito mediante la porta U9a che sfrutta i segnali di CONTROL e WRITE. Per riascoltare il messaggio registrato è necessario premere il pulsante P1 collegato al pin 2 dell'UM93520B.

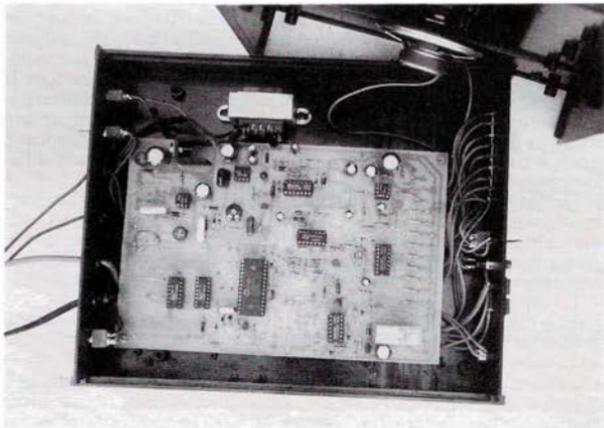
Il segnale audio di uscita presente sul pin 10 viene inizialmente amplificato in tensione dall'operazionale U5b; successivamente il segnale viene applicato ad un filtro passa-basso che fa capo all'operazionale U5c.

Questo stadio ha il compito di eliminare il rumore di conversione in modo da ottenere un segnale quanto più possibile simile all'originale. Il segnale viene quindi amplificato da U6, un comune LM386 in grado di erogare una potenza di circa mezzo watt.

Il segnale di uscita pilota il piccolo altoparlante monitor mediante il quale è possibile ascoltare sia il messaggio registrato che la comunicazione in arrivo. Il deviatore S3 consente di scegliere tra due differenti livelli di uscita.

Immaginiamo ora di collegare il dispositivo alla linea telefonica. Quando arriva una chiamata, il ring detector si attiva ed il livello di tensione presente sul terminale 5 del fotoaccoppiatore presenta lo stesso andamento del segnale di chiamata. In pratica il pin 5 (solitamente a livello 1) scende a massa con una frequenza pari a quella dello squillo.

Il fotoaccoppiatore è collegato direttamente al pin di trigger dell'UM93520B.

Al terzo squillo il convertitore

si attiva. Immediatamente l'uscita CONTROL passa da un livello basso ad un livello logico alto mandando in saturazione il transistor T2 il quale «chiude» la linea tramite R42 ed il ponte di diodi PT2. Contemporaneamente il convertitore riproduce la frase memorizzata che, dall'uscita dell'amplificatore di potenza, giunge in linea tramite i contatti del relè e la rete C23/R17.

Tale segnale viene anche riprodotto dall'altoparlante monitor.

Durante questa fase sia il BUSY che il CONTROL sono attivi per cui la porta U10c che controlla il relè non cambia stato.

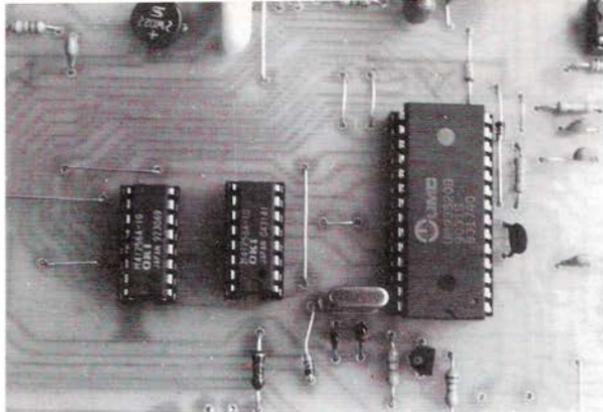
Ovviamente ciò accade se il doppio deviatore S4 è posto in posizione «Segreteria». Al termine della frase l'uscita KTO (pin 13) genera un breve beep che viene inviato in linea.

Subito dopo la linea di BUSY si disattiva mentre il CONTROL continua a mantenere un livello logico alto. Ciò determina l'entrata in conduzione del transistor T3 e l'attivazione del relè. In conseguenza di ciò il contatto di REM del registratore esterno viene chiuso ed il segnale presente in linea può essere inciso sul nastro.

Lo stesso segnale viene applicato, tramite il secondo scambio del relè, all'ingresso di U6 e pertanto viene riprodotto dall'altoparlante. Il terminale CONTROL resta attivo per altri 30 secondi durante i quali viene registrato il messaggio del corrispondente. Trascorso tale periodo il livello torna basso per cui la linea viene aperta (T2 non conduce più) ed il relè torna nello stato di riposo.

Questo fronte di discesa viene sfruttato per fare avanzare di un passo il contatore che fa capo all'integrato U7, un comune 4017.

Le uscite di questo chip pilotano direttamente nove led. La prima uscita, che si attiva dopo il reset iniziale, non viene ovviamente utilizzata.

La capacità massima di questo display è dunque di 9 chiamate. Se le chiamate sono di più resta acceso l'ultimo led. Vediamo ora cosa succede se colui che ha chiamato, accortosi della presenza della segreteria, abbassa la cornetta.

Come sappiamo ciò provoca (per 30/40 secondi) la generazione da parte della centrale della nota di occupato. Questa nota viene riconosciuta rapidamente (ci vogliono circa 3/4 secondi) dal particolare circuito che fa capo agli integrati U8 e U9.

Quando la nota viene riconosciuta l'uscita della porta U9d passa da un livello logico alto ad un livello basso inibendo, tramite D8, l'attivazione della porta U10c e quindi, in ultima analisi, del relè e del registratore esterno.

GLI EFFETTI DELL'OCCUPATO

In questo modo neppure il contatore avanza di un passo. Questo particolare circuito è formato dal tone-decoder U8 (un comune LM567) che riconosce la componente a 440 Hz comune a tutte le note generate dalle centrali telefoniche e da tre porte che riconoscono il particolare andamento del segnale di occupato che differisce da quello di libero.

Il trimmer R45 consente di regolare l'oscillatore interno dell'LM567 sulla frequenza di 440 Hz; il led collegato sul circuito di collettore di T4 semplifica notevolmente questa taratura.

Immaginiamo ora di porre il doppio deviatore S4 in posizione «Risponditore».

Quando arriva la chiamata il dispositivo si attiva regolarmente e la frase memorizzata viene inviata in linea. Al termine del messaggio, però, accadono due fatti nuovi.

Innanzitutto il beep generato dal KTO non giunge più in linea. Inoltre, e questo è il fatto più importante, quando il segnale di BUSY passa ad un livello logico basso, tramite U10a e U10b giunge un breve impulso di reset sul pin 14 dell'UM93520B. Pertanto, al termine della frase memorizzata in RAM, il registratore non viene attivato e la linea telefonica viene aperta.

Il circuito si comporta perciò come un classico risponditore per uso telefonico. Completa il circuito l'alimentatore dalla rete luce del quale fanno parte il trasformatore TF1, il ponte di diodi PT1, alcuni condensatori di filtro ed il regolatore a tre pin U1 in grado di erogare una tensione di 5 volt.

La realizzazione di questo dispositivo non presenta particolari difficoltà. Non ci sono stadi critici e l'unica taratura (quella dell'indicatore di occupato) non necessita di alcuno strumento.

Nessun problema neppure per quanto riguarda la reperibilità dei componenti: l'apparecchio è infatti disponibile in scatola di montaggio (in vendita presso la ditta Futura El.).

Tutti i componenti (ad esclusione del trasformatore di alimentazione e di quelli che vanno montati sul frontale e sul retro) vanno inseriti sull'apposito circuito stampato monofaccia da noi approntato.

Nelle illustrazioni riportiamo sia il master in scala reale che il di-

PER GUADAGNARE DI PIU'
DEVI DECIDERTI SUBITO!

SPECIALIZZATI IN ELETTRONICA ED INFORMATICA

TORINO

Oggi 500.000 nostri ex allievi guadagnano di più

Con **Scuola Radio Elettra**, puoi diventare in breve tempo e in modo pratico un tecnico in elettronica e telecomunicazioni con i Corsi:

- ELETTRONICA E TELEVISIONE tecnico in radio telecomunicazioni
- TELEVISORE B/N E COLORE installatore e riparatore di impianti televisivi
- TV VIA SATELLITE tecnico installatore (NOVITÀ)
- ★ELETTRONICA SPERIMENTALE l'elettronica per i giovani
- ELETTRONICA INDUSTRIALE l'elettronica nel mondo del lavoro
- STEREO HI - FI tecnico di amplificazione (NOVITÀ)

un tecnico e programmatore di sistema a microcomputer con il Corso:
★ ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER
oppure programmatore con i Corsi:

- BASIC programmatore su Personal Computer
- CO.BOL PL/I programmatore per Centri di Elaborazione Dati (NOVITÀ)

o tecnico di Personal Computer con • PC SERVICE

★ I due corsi contrassegnati con la stellina sono disponibili, in alternativa alle normali dispense, anche in splendidi volumi rilegati. (Specifica la tua scelta nella richiesta di informazioni).

TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETA'

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche il materiale e le attrezzature necessarie per esercitarti praticamente.

PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto. E per molte aziende è una importante referenza. SCUOLA RADIO ELETTRA ti da la possibilità di ottenere la preparazione necessaria a sostenere gli ESAMI DI STATO presso istituti legalmente riconosciuti.

Presa d'Atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391

Ora Scuola Radio Elettra, per soddisfare le richieste del mercato del lavoro, ha creato anche i nuovi Corsi OFFICE AUTOMATION **"l'informatica in ufficio"** che ti garantiscono la preparazione necessaria per conoscere ed usare il Personal Computer nell'ambito dell'industria, del commercio e della libera professione.

Corsi modulari per livelli e specializzazioni Office Automation:
• Alfabetizzazione uso PC e MS-DOS • MS-DOS Base - Sistema operativo • WORDSTAR - Gestione testi • WORD 5 BASE Tecniche di editing Avanzato • LOTUS 123 - Pacchetto integrato per calcolo, grafica e data base • dBASE III Plus - Gestione archivi • BASIC Avanzato (GW Basic - Basica) - Programmazione evoluta in linguaggio Basic su PC • FRAMEWORK III Base-Pacchetto integrato per organizzazione, analisi e comunicazione dati. I Corsi sono composti da **manuali e floppy disk** contenenti i programmi didattici. **E' indispensabile disporre di un PC (IBM compatibile)**, se non lo possedi già, te lo offriamo noi **a condizioni eccezionali.**

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (associazione Italiana Scuole per Corrispondenza) per la tutela dell'Allievo

SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO
che pagherai in comode rate mensili.
Compila e spedisci subito in busta chiusa questo coupon.
Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO**
tutte le informazioni che desideri

SCUOLA RADIO ELETTRA E':

FACILE Perché il metodo di insegnamento di **SCUOLA RADIO ELETTRA** unisce la pratica alla teoria ed è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perché ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perché inizi il corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perché ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perché puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TE** Perché 573.421 giovani come te, grazie a **SCUOLA RADIO ELETTRA**, hanno trovato la strada del successo.

SE HAI URGENZA TELEFONA ALLO 011/696.69.10 24 ORE SU 24

TUTTI GLI ALTRI CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI AD ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA E PARRUCCHIERE
- VETRINISTA
- STILISTA MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N COLORE
- STORIA E TECNICA DEL DISEGNO E DELLE ARTI GRAFICHE
- GIORNALISMO
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5, 10126 TORINO
SA ESSERE SEMPRE NUOVA

Sì Desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutta la documentazione sul

CORSO DI ______________________

CORSO DI ______________________

COGNOME ____________ NOME ____________
VIA ____________ N. ____ CAP. ____
LOCALITA' ____________ PROV. ____
ANNO DI NASCITA ____________ PROFESSIONE ____________
MOTIVO DELLA SCELTA: PER LAVORO ☐ PER HOBBY ☐ EDL 01

Scuola Radio Elettra Via Stellone 5, 10126 TORINO

per il tuo hobby

Non tutto ma un po' di tutto! Il materiale elencato in questa pagina rappresenta solamente un piccolo esempio dei prodotti da noi commercializzati: integrati di tutti i tipi (CMOS, TTL, lineari, funzioni speciali, memorie, ecc.), resistenze, condensatori, contenitori plastici e metallici, accessoristica, laser, strumentazione, scatole di montaggio, sistemi antifurto a fili e via radio, radiocomandi per auto e apricancelli, curiosità elettroniche. Prezzi speciali per rivenditori e per quantità. Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

Codice	Descrizione	Prezzo
UM3511	Organo con 15 note e generatore di melodie (15)	L. 8.000
UM3561	Generatore di sirena (tre differenti tipi)	L. 6.000
UM9151	Combinatore telefonico per tastiere a matrice	L. 7.000
UM91260	Combinatore telefonico matrice con 10 memorie	L. 12.000
UM91265	Combinatore telefonico matrice con 15 memorie	L. 15.000
UM91531	Codificatore DTMF con bus di ingresso a 4 bit	L. 14.000
UM5100	Speech processor per RAM statiche max 256 Kbit	L. 15.000
UM93520A	Speech processor per RAM dinamiche 256 Kbit	L. 25.000
UM93520B	Speech processor per RAM dinamiche 512 Kbit	L. 30.000
UM95087	Generatore DTMF per tastiera a matrice	L. 5.000
UM95088	Generatore DTMF per tastiera a matrice	l. 5.000
LM1496	Doppio modulatore/demodulatore bilanciato	L. 4.800
LM1894	DNR Riduttore di rumore dinamico	L. 22.000
LM567N	Tone decoder/Phase Locked Loop	L. 2.100
LM3915	Display 10 led logaritmico	L. 11.500
4136	Quadruplo operazionale per HI-FI	L. 2.500
TDA2030	Amplificatore monolitico 18 watt.	L. 3.800
2005M	Amplificatore 20 watt 12 volt 4 ohm	L. 5.200
TDA1514A	Modulo amplificatore con uscita 50 watt	L. 17.000
TBA820M	Amplificatore 1 watt low cost.	L. 1.100
TDA7274	Controllo di velocità per motori in DC	L. 1.800
TDA7250	Doppio driver per amplificatori di potenza	L. 14.000
NE570	Compressore espansore di dinamica	L. 13.500
AZ801	Completo antifurto volumetrico per auto	L. 30.000
ZN428	Convertitore analogico/digitale a 8 bit	L. 39.000
ZN448	Convertitore digitale/analogico a 8 bit	L. 41.000
AD7574	Convertitore analogico/digitale a 8 bit	L. 35.000
M145026	Codificatore radiocomando a 19.683 comb.	L. 4.800
M145027	Decodificatore radiocomando a 19.683 comb.	L. 4.800
M145028	Decodificatore radiocomando a 19.683 comb.	L. 4.800
MM53200	Codificatore/decodificatore a 4096 comb.	L. 5.000
UM3750	Cod./decodificatore CMOS compatibile MM53200	L. 4.500
U2400B	Ricaricatore automatico per batterie NI-CD	L. 10.500
OP290	Diodo emettitore all'infrarosso	L. 2.600
OP598	Fototransistor sensibile all'infrarosso	L. 2.400
G8870	Decodificatore DTMF con bus di uscita a 4 bit	L. 14.000
G8880	Codificatore/decodificatore DTMF per uP	L. 28.000
6850	Interfaccia seriale asincrono	L. 4.200
AM7910	Integrato modem per sistemi standard V21/V23	L. 22.000
AM7911	Integrato modem V21/V23 con equalizzazione	L. 22.000
L200	Regolatore 2A con tensione variabile	L. 2.500
L2941CT	Regolatore 1A con basso drop-out	L. 5.400
ICL7106	Voltmetro per display LCD	L. 9.000
ICL7107	Voltmetro per display LCD	L. 9.000
LCD3	Display LCD con 3 cifre 1/2	L. 9.000
COM9046	Doppio scrambler ad inversione di banda	L. 32.000
FX224J	Scrambler/descrambler VSB a 32 codici	L. 82.000
FX365J	Codificatore/decodificatore sub audio (CTCSS)	L. 85.000
FX375J	Cod./secodificatore CTCSS con scrambler	L. 90.000
FX309	Codificatore/decodificatore CVSD (delta)	L. 48.000
MAX232C	EIA RS232 con alimentazione 5 volt	L. 5.500
MAX455	Multiplexer Video ad 8 canali banda 50 MHz	L. 88.000
MSM6378	Sintetizzatore parlato con PROM incorporata	L. 38.000
TIP142	Darlington NPN 100V/10A	L. 3.800
TIP147	Darlington PNP 100V/10A	L. 3.800
J50/K135	Coppia Mosfet di potenza Hitachi per HI-FI	L. 32.000
BDW51C **BDW52C**	Coppia finali di potenza 100V-15A	L. 7.400
IRF530 **IRF9530**	Coppia finali a mosfet 150V-7A	L. 16.000
LGR7621S	Laser ad elio-neon con potenza di 2mW	L.370.000
TOLD9200	Laser visibile stato solido potenza 3 mW.	L.160.000
TOLD9211	Laser visibile stato solido potenza 5 mW	L.240.000
COL1	Collimatore ottico per laser stato solido	L. 25.000
6264	RAM statica 8K×8	L. 12.000
62256	RAM statica 32K×8	L. 30.000
41256	RAM dinamica 256 Kbit	L. 10.500
511000	RAM dinamica 1 Mbit×1 80 nS	L. 21.000
27C64	EPROM tipo CMOS (programmazione 12,5V) 64Kbit	L. 8.000
27C256	EPROM tipo CMOS (programmazione 12,5V) 256 Kbit	L. 12.000
27C512	EPROM tipo CMOS (programmazione 12,5V) 512 Kbit	L. 18.000
RF290A	Modulo ricevitore 300 MHz in SMD	L. 15.000
D1MB	Modulo decodifica in SMD per IC Motorola	L. 19.500
D1MBOC	Modulo dec. in SMD per IC Motorola uscita TRIAC	L. 22.500
Coppia	capsule ultrasuoni (RX+TX) con frequenza 40 KHz	L. 14.000
Coppia	placchette in gomma conduttiva riutilizzabili 3M	L. 25.000
Confezione	1.000 resistenze 1/4W 5% assortite	L. 25.000
Confezione	200 condensatori ceramici valori assortiti	L. 15.000
Confezione	100 condensatori elettrolitici assortiti	L. 15.000
Set	per preparazione C.S. con fotoincisione	L. 35.000
Trasformatore	accoppiamento rapporto 1:1	L. 10.000
Trasformatore	elevatore 1:10 per elettromedicali	L. 10.000
Trasformatore	elevatore per elettromedicali a 4 uscite	L. 20.000
Coppia	trasformatori (DPA/DPB) per forchetta telefonica	L. 30.000
Trasformatore	elevatore per progetto sfera al plasma	L. 30.000
Trasformatore	elevatore/inverter per progetto blaster	L. 20.000

Gli integrati ed il materiale elencato in questa pagina rappresentano solo una piccola parte dei prodotti da noi commercializzati o prodotti. Interpellateci per qualsiasi vostra necessità. Disponiamo dei data sheet completi di tutti gli integrati commercializzati. Consulenza e progettazione conto terzi. Vendita al dettaglio o per corrispondenza. Sconti per quantità, scuole e ditte. Ordine minimo per spedizioni contrassegno Lire 30.000. Spese di spedizione a carico del destinatario. Orario negozio: matt. 8.30/12.30 pom. 14.30/18.30 (sabato 8.30/12.30). Tutti gli ordini vanno inviati a:

FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI)
Tel. 0331/543480 - Fax 0331/593149

segno del piano di cablaggio con la serigrafia di tutti i componenti.

Il cablaggio va effettuato con la massima calma per evitare di scambiare tra loro componenti dello stesso tipo.

È consigliabile, vista la complessità del circuito, effettuare il montaggio a blocchi funzionali verificando subito se la sezione montata funziona come previsto.

In questo caso montare prima tutti i componenti e poi verificare il funzionamento del circuito può essere controproducente. Così facendo, infatti, la causa di un eventuale anomalia di funzionamento risulterebbe difficilmente individuabile.

Conviene perciò seguire la strada dei piccoli passi. La prima sezione da montare è ovviamente quella dell'alimentatore. Controllate con un tester che esso eroghi la tensione prevista (5 volt). Ricordatevi di munire il regolatore U1 di una piccola aletta di raffreddamento.

A questo punto conviene montare la sezione del registratore digitale, compresi gli amplificatori di BF di ingresso e uscita. Per verificare il funzionamento di questo stadio è sufficiente premere il pulsante di registrazione, parlare a breve distanza dal microfono e, trascorsi 16 secondi, premere il pulsante di riproduzione: se tutto funziona come previsto la frase memorizzata verrà riprodotta dall'altoparlante.

Se riscontrate un forte rumore di fondo o se il segnale è gracchiante controllate le piste degli indirizzi tra l'UM93520B e le memorie: troverete sicuramente qualche corto o qualche interruzione.

A questo punto montate il contatore ed il ring-detector. Per provare queste due sezioni è necessario collegare l'apparecchio alla linea telefonica.

Controllate che il dispositivo si attivi al terzo squillo, che il messaggio inciso in RAM venga inviato in linea e che, al termine della frase, venga generato il beep ed attivato per 30 secondi il registratore esterno.

Controllate anche che al termine del ciclo di lavoro il contatore avanzi di un passo. Ovviamente con il deviatore S4 in posizione «Risponditore», il registratore esterno non deve attivarsi.

Infine montate il circuito riconoscitore di occupato. Per tarare questa sezione incaricate un amico di chiamarvi pregandolo di abbassare la cornetta dopo qualche secondo.

Così facendo giungerà in linea la nota di occupato che vi consentirà di tarare questo stadio. Regolate il trimmer R45 in modo da ottenere lo spegnimento del led LD4 con la stessa cadenza della nota in arrivo.

Effettuata questa taratura rifate la prova. Con il tono di occupato in linea noterete che al termine del messaggio digitalizzato il registratore non si attiverà ed il contatore non avanzerà. Se anche questa verifica darà esito positivo potrete alloggiare il dispositivo all'interno di un idoneo contenitore.

Come si vede nelle immagini, il nostro prototipo è stato inserito all'interno di un contenitore plastico della TEKO di dimensioni adeguate.

Sul pannello frontale sono stati fissati tutti i led (compresi i 9 del contatore), i pulsanti di PLAY, REC e RESET del contatore, il deviatore per il collegamento alla linea telefonica e la piccola capsula microfonica preamplificata.

Sul pannello posteriore abbiamo invece fissato il deviatore SEG/RISP (S4), l'interruttore di accensione e quello che consente di scegliere il volume di uscita (S3).

Sul retro sono inoltre presenti i fori passanti per il cavo di alimentazione, la linea telefonica ed i due cavetti per il collegamento al registratore esterno.

□

CLASSIC

TOTOCALCIO ELETTRONICO

GIOCATORI D'ITALIA ASCOLTATE! DA OGGI SONO SUFFICIENTI DUE INTEGRATI PER FARE TREDICI... CERTO CI VUOLE ANCHE UN POCO DI FORTUNA CHE, È NOTO, AIUTA GLI AUDACI. CORAGGIO DUNQUE...

di MIRKO PELLEGRI

Vi è mai capitato di «buttare giù» un bel sistemino e poi accorgervi che il suo costo è al di fuori della portata delle vostre tasche?

La prima reazione in questo caso è accartocciare la schedina e gettarla nel cestino dei rifiuti. Peccato però, perché solo a saper usare un programma per computer adatto alla risoluzione di sistemi per totocalcio, si potrebbero fare schedine da 13 in un batter d'occhio! Non a caso infatti, molti sistemisti ricorrono al computer per elaborare e compilare le proprie schedine, spesso vincenti; questo ricorso abituale al secondo miglior amico dell'uomo (dopo il cane e come esso fedele ed insostituibile in certe situazioni) deriva dal fatto che esso (il computer non il cane) per l'elevata potenza di calcolo che lo caratterizza, può sviluppare un elevatissimo numero di colonne in un tempo relativamente breve e comunque più rapidamente di quanto possa la mente umana.

Lo schema elettrico del totocalcio elettronico; chi ha occhio avrà notato che le uscite del contatore IC1 sono collegate direttamente ai display. La cosa è dovuta ad una scelta del progettista e se il circuito viene alimentato con una pila a nove volt non ci sono problemi, data la piccola corrente che essa può fornire. Evitate però di alimentare il circuito con un alimentatore perché, causa l'assenza delle resistenze in serie alle uscite del contatore, quest'ultimo potrebbe danneggiarsi.

Il tutto ovviamente tenendo conto dei tanti fattori che hanno più o meno influenza sul risultato cui si riferisce il pronostico.

A parte le colonne vincenti eccezionali (quelle che danno tredici da oltre 500 milioni), che si verificano spesso in modo casuale e per una serie di combinazioni imprevedibili, si può affermare infatti che esiste una serie di fattori certi e obbedienti a determinate regole, i quali contribuiscono in maniera determinata a tenere alte le quote vincenti, spettanti cioè ai tredici e ai dodici.

C'è innanzitutto un principio di fondo: l'equilibrio del campionato costringe gli scommettitori a dividersi nella formulazione dei pronostici, mettendo doppie e triple laddove gli anni precedenti con certezza si metteva una fissa.

Nonostante la potenza del computer e la complessità dei programmi per la compilazione delle schedine, non è garantito il tredici miliardario (la quota delle vincite dipende infatti, oltre che dal monte premi, dal numero dei vincitori); pensando a questo e considerando che non tutti coloro che giocano la schedina totocalcio posseggono un computer con relativo software, abbiamo pensato di realizzare e proporre ai nostri lettori un simpatico apparecchietto per compilare le colonne.

IL NOSTRO CIRCUITO

Il circuito in esame visualizza del tutto casualmente, uno solo alla volta, i tre simboli utilizzati per la formulazione dei pronostici totocalcio, ovvero 1, X e 2. L'uso è semplicissimo: alimentato l'apparecchio (spostando la levetta dell'interruttore d'accensione), dopo pochi secondi appaiono accesi tutti i tre display; premendo il pulsante si può leggere uno dei tre simboli sul relativo display.

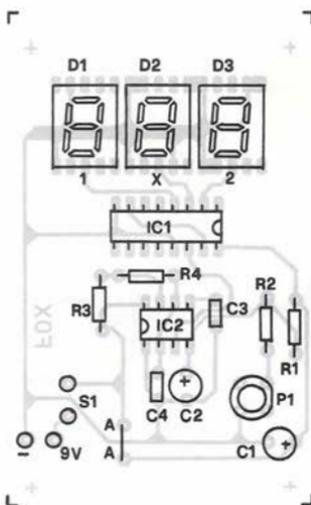
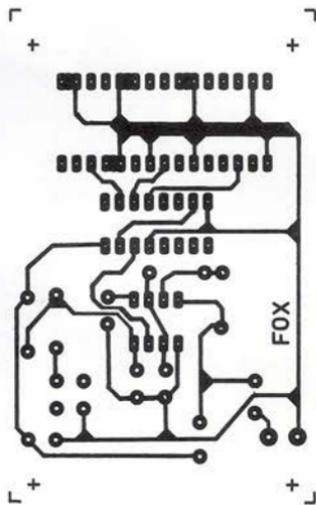
Per far restare il simbolo visualizzato occorrerà tenere premuto il pulsante; rilasciandolo il simbolo resterà per pochi secondi e poi si vedranno accesi nuovamente tutti i display.

L'alimentazione del dispositivo è ottenuta con una normale pila a secco da nove volt.

Se volete quindi un «assistente» elettronico per la compilazione delle vostre schedine, provate a costruirvi il nostro apparecchio; esso non viene minimamente influenzato dal fattore campo o dalla posizione in classifica delle varie squadre, tuttavia e ve lo auguriamo, non è da escludere che con esso possiate realizzare schedine

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 150 Kohm
C1 = 47 µF 16 Vl
C2 = 100 µF 16 Vl
C3 = 10 nF poliestere passo 5 mm

La disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Traccia rame dello stampato a grandezza naturale.

con tredici miliardari!

Vediamone allora la costituzione, servendoci dello schema elettrico che ci aiuterà a capirne il funzionamento e a svelarne i segreti.

SCHEMA ELETTRICO

Come possiamo vedere da una prima analisi del circuito elettrico, per fare tredici sono sufficienti due integrati in tecnologia CMOS.

Un momento però, calma!

Non è che per fare tredici al totocalcio sia sufficiente entrare in possesso di due integrati CMOS, ma essi sono indispensabili alla realizzazione dell'apparecchietto che stiamo presentando.

Questa precisazione è doverosa ed eviterà che orde di giocatori del totocalcio invadano e saccheggino selvaggiamente i negozi di componenti elettronici, alla ricerca della chiave per aprire le porte del tanto sospirato tredici!

Scherzi a parte, siamo più che certi che nessuno dei nostri lettori abbia pensato, anche per un solo istante, di recarsi a giocare la schedina con in tasca due CMOS; chi l'avesse pensato o comunque si fosse fatto sfiorare dall'idea, si consideri radiato dalla cerchia dei lettori di Elettronica 2000!

Torniamo ora al serio e riprendiamo l'esame dello schema elettrico.

Dei due integrati utilizzati (entrambi molto noti e spesso usati), il primo, siglato IC1, è un CD 4017, un normale contatore a 10 uscite, delle quali noi sfrutteremo solo le prime tre (piedini 2,3,4) per pilotare i tre display.

Per forzare l'integrato a contare fino a tre, anziché fino a dieci, abbiamo collegato il piedino 7, corrispondente all'uscita del quarto impulso, al piedino (15) del reset. In pratica i tre display lampeggeranno in continuità, ad indicare che sono in funzione.

Appena premeremo il pulsante P1 rimarrà acceso un solo display, corrispondente al segno 1, X, oppure 2.

C4 = 100 nF poliestere passo 5 mm
D1 = Display LED ad anodo comune, tipo TDSR 5150
D2 = Display LED ad anodo comune, tipo TDSR 5150
D3 = Display LED ad anodo comune, tipo TDSR 5150
IC1 = CD 4017
IC2 = ICM 7555
P1 = Pulsante normalmente aperto (unipolare)
S1 = Interruttore unipolare

Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

Il secondo integrato, siglato IC2, è un ICM 7555 (equivalente al NE555, ma in tecnologia CMOS) che sfruttiamo per realizzare un oscillatore ad onda quadra alla frequenza di 40 Hz circa.

I motivi per i quali abbiamo scelto l'ICM 7555 in sostituzione dell'NE 555 possono essere riassunti in queste tre note: è più immune ai disturbi; rientrando nella categoria CMOS è caratterizzato da un minore consumo; ha elevata stabilità in frequenza.

Dal piedino 3 preleveremo una frequenza di 40 Hz che applicheremo sull'ingresso del primo integrato, cioè di IC1 (piedino 14). La frequenza di oscillazione di IC2 viene determinata dal valore delle resistenze R3 e R4 e dal condensatore C4.

Riducendo i valori potremmo aumentare la frequenza e, logicamente, aumentandoli la potremmo ridurre.

COMPARE IL SEGNO SORTEGGIATO

Rilasciando il pulsante P1, il circuito rimarrà fermo (IC2 non oscilla) ancora per alcuni secondi, cioè fino a quando il condensatore C2, collegato al positivo di alimentazione tramite la resistenza R1, non si sarà completamente ricaricato; dopodiché, i tre display riprenderanno a lampeggiare.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti, compresi i tre display, sono stati montati su una basetta stampata appositamente realizzata per essere inserita in un contenitore di plastica munito di vano portapila.

Per realizzare il circuito stampato è consigliabile utilizzare il metodo della fotoincisione, che garantisce i migliori risultati.

Nelle illustrazioni troverete sia la traccia rame della basetta (in dimensioni reali) che il piano di montaggio relativo. Il montaggio della piastra non presenta alcuna particolarità e non dovrebbe essere di gran difficoltà, tanto che potrà essere affrontato con successo anche dagli hobbisti alle prime armi.

I componenti sono facilmente reperibili. Il dispositivo non necessita di alcuna taratura o messa a punto. Per il montaggio dei due integrati fate ricorso agli appositi zoccoli.

Si consiglia di utilizzare per IC2 l'integrato ICM 7555 e non un comune NE555, perché la pila si scaricherebbe presto.

I DISPLAY VANNO ZOCCOLATI

Prestate massima attenzione alla polarità dei condensatori elettrolitici e dei display, munendo quest'ultimi di zoccoli.

Per quanto concerne la saldatura, non ci stancheremo mai di ripetere che risulterà perfetta solo se appoggerete la punta del saldatore sulla pista in rame del circuito stampato e avvicinerete poi ad essa il filo di stagno.

Una volta sciolto quest'ultimo dovrete attendere qualche secondo, per dare la possibilità al disossidante di detergere il terminale che potrebbe risultare unto o ricoperto da uno strato di ossido.

Chi scioglierà lo stagno sulla punta del saldatore, depositandolo poi sulla pista del circuito stampato, non effettuerà una buona saldatura, perché il disossidante già bruciato sul saldatore non potrà più pulire né il terminale né la pista da saldare (si otterranno delle saldature fredde, in presenza delle quali nessun circuito è in grado di funzionare).

Ultimata la fase di saldatura, controllate con una lente d'ingrandimento che qualche minuscola goccia di stagno non sia caduta involontariamente sul circuito stampato cortocircuitando due piste, oppure che non abbiate saldato due piste assieme, perché in questi casi nessuno dei tre display si accenderà.

Sul pannello frontale del contenitore fissate una lastrina di plexiglass che copra i display; fissate poi l'interruttore ed infine il pulsante. Se il montaggio verrà portato al termine senza errori, il circuito funzionerà non appena darete tensione.

Si raccomanda infine di non usare assolutamente un alimentatore in alternativa alla pila, pena la distruzione dell'integrato IC1.

Allora non ci resta che salutarci e augurarvi BUON 13! P.S. Se per caso fate 13, ricordatevi che ci spetta una percentuale della vostra vincita!

Laser Diode

La novità del 1991! Laser a semiconduttore dalle dimensioni ridottissime e dal prezzo contenuto. Disponibile nelle versioni a 3 o 5 mW (prossimamente anche a 10 mW). La lunghezza d'onda del fascio luminoso è di 670 nm (colore rosso rubino). Tensione di alimentazione compresa tra 3 e 12 volt: si alimenta come un led, con una batteria ed una resistenza di caduta. L'assorbimento è di appena 50 mA. Ideale come puntatore, il dispositivo trova numerose applicazioni sia in campo industriale (lettori a distanza di codici a barre, contapezzi, agopuntura laser, ecc.) sia in campo hobbystico (effetti luminosi da discoteca, barriere luminose, eccetera). Nella maggior parte delle applicazioni il diodo laser deve essere munito di collimatore ottico che viene fornito separatamente. Il collimatore da noi commercializzato si adatta perfettamente (sia meccanicamente che otticamente) al diodo laser ed inoltre funge da dissipatore di calore. Il diodo laser viene fornito col relativo manuale. Per saperne di più venite a trovarci nel nuovo punto vendita dove troverete tante altre novità, una vasta scelta di scatole di montaggio e personale qualificato. Disponiamo anche di un vasto assortimento di componenti elettronici sia attivi che passivi. Si effettuano spedizioni contrassegno.

Diodo laser 5 mW (TOLD9211)	**Lire 240.000** (IVA compresa)
Collimatore	**Lire 25.000** (IVA compresa)

FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI)
Telefono (0331) 54.34.80 - Telefax (0331) 59.31.49

novità SETTEMBRE '91 ELSE kit

RS 290
MINI LABORATORIO DI ELETTRONICA

È composto da un ottimo alimentatore stabilizzato, protetto contro i corto circuiti, con uscita regolabile tra 1,5 e 30 V, e un generatore di segnali ad onda quadra perfettamente simmetrica (duty cycle 50%) con frequenza regolabile tra 50 Hz e 50 KHz e ampiezza di 4 Vpp. L'alimentatore è in grado di erogare una corrente massima di 1,5 A a 30 V di uscita, mentre a 1,5 V la corrente massima è di 0,5 A.
L'RS 290 è di grande aiuto a hobbisti e studenti nel loro lavoro di sperimentazione e studio essendo uno strumento da laboratorio quasi completo e di continuo impiego.
Il KIT è completo di ogni parte per un corretto funzionamento compreso il trasformatore di alimentazione da rete 220 V.

L. 83.000

RS 291
TERMOMETRO PER MULTIMETRO DIGITALE

È un dispositivo che, collegato all'ingresso di un multimetro digitale, permette di effettuare misure di temperatura tra circa -20°C e +130°C.
Il valore della temperatura viene letto direttamente sul display dello strumento. Per la sua alimentazione occorre una normale batteria per radioline da 9 V.
L'assorbimento è di circa 7 mA.
Un LED si illumina quando la tensione di batteria scende al di sotto di un certo valore, indicando così che occorre una nuova batteria.
Il dispositivo completo di batteria può essere alloggiato nel contenitore LP452.

L. 22.000

RS 292
VU METER UNIVERSALE BARRA-PUNTO

Si applica in parallelo all'altoparlante di qualsiasi apparecchiatura per riproduzione sonora e serve ad indicare il livello di uscita audio.
Il display è composto da 10 LED che, a scelta dell'utente, si possono accendere a barra o a punto.
Il dispositivo è dotato di controllo sensibilità in modo di poterlo adattare alle più svariate esigenze.
La tensione di alimentazione deve essere compresa tra 9 e 12 Vcc. L'assorbimento massimo è di circa 100 mA per funzionamento a barra e 16 mA per funzionamento a punto.

L. 34.000

RS 293
MICROTRASMETTITORE FM - SINTONIA VARICAP

Rappresenta una novità nel campo dei microtrasmettitori. A differenza degli altri l'impostazione della frequenza di emissione NON avviene agendo su di un compensatore, ma bensì agendo su di un normale trimmer resistivo in modo da facilitare enormemente l'operazione di sintonia. La frequenza di emissione può essere scelta tra 88 e 108 MHz.
Un'altra importante caratteristica di questo piccolo trasmettitore è la sua eccezionale stabilità in frequenza, in quanto la tensione di alimentazione è tenuta rigorosamente stabile da un apposito circuito integrato. Anche la sensibilità ai suoni e alle voci è elevatissima grazie all'impiego di una capsula microfonica amplificata.
Il suo raggio di azione in aria libera è di circa 30 metri.
La ricezione può avvenire con qualsiasi ricevitore radio dotato della normale gamma FM. Può essere impiegato, nell'ambito della casa, per controllare, ad esempio, se il bambino dorme o si lamenta, o per altri usi dettati dalle esigenze e dalla fantasia di ognuno.
Per l'alimentazione occorre una normale batteria per radioline da 9 V.
L'assorbimento è di circa 10 mA. Con batteria di tipo alcalina l'autonomia è di circa 35 ore a funzionamento ininterrotto!!!
Il microtrasmettitore completo di batteria può essere alloggiato nel contenitore plastico LP 452.

L. 28.000

RS 294
REGOLATORE DI POTENZA-TEMPERATURA 220 Vca 2000 W

Serve a regolare la potenza e quindi la temperatura di carichi resistivi (saldatori, stufe elettriche, piastre per cucina, tostapani, riscaldatori ecc.). La potenza massima del carico non deve superare i 2000 W.
La regolazione avviene in modo uniforme tramite un potenziometro. Il dispositivo è alimentato direttamente dalla tensione di rete a 220 Vca.
Grande pregio del regolatore è la vasta gamma di possibili carichi in cui opera. Infatti il suo funzionamento è perfetto sia con carichi di pochi W che con carichi di 2000 W. Altri dispositivi del genere funzionano bene soltanto con carichi elevati.
Il dispositivo può anche essere usato come lampeggiatore a variazione del ciclo di lavoro.

L. 38.000

RS 295
INTERRUTTORE CREPUSCOLARE PROPORZIONALE

È un dispositivo sensibile alle variazioni di luce. Alla sua uscita va collegata una lampada ad incandescenza (o gruppo di lampade, massimo 1000 W) la cui luminosità diventa inversamente proporzionale alla luce ambiente. Quando, ad esempio, la luce della sera scende al di sotto di un certo valore, la lampada inizia ad accendersi debolmente, fino a raggiungere la massima luminosità quando è notte (luce esterna quasi zero).
L'RS 295 è direttamente alimentato dalla tensione di rete a 220 Vca e il carico massimo non deve superare i 1000 W.

L. 48.000

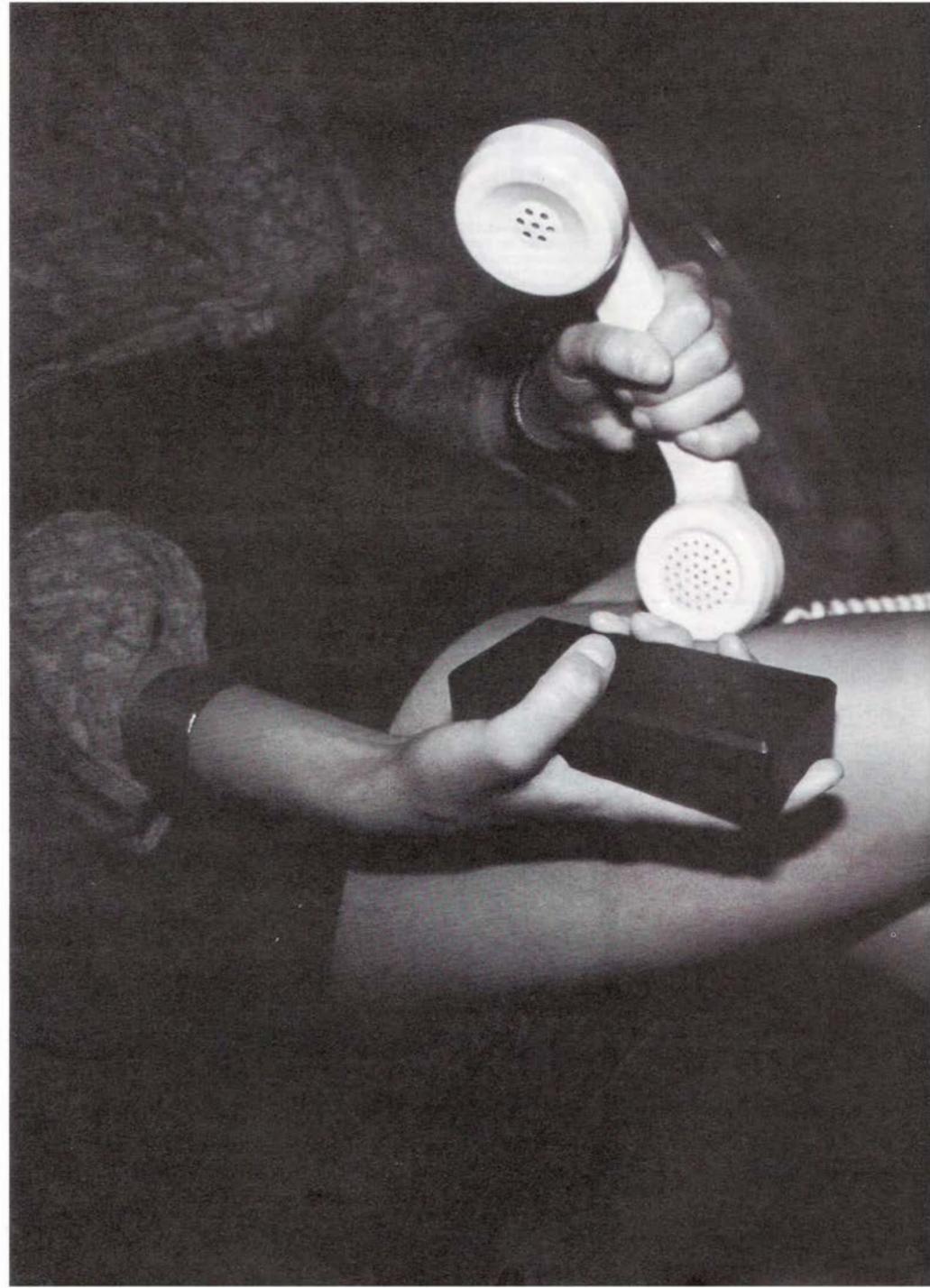
Le scatole di montaggio ELSE KIT si trovano presso i migliori negozi di materiale elettronico, elettrico, grandi magazzini (reparto bricolage) e fai da te.

Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl S 91 03
VIA L. CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

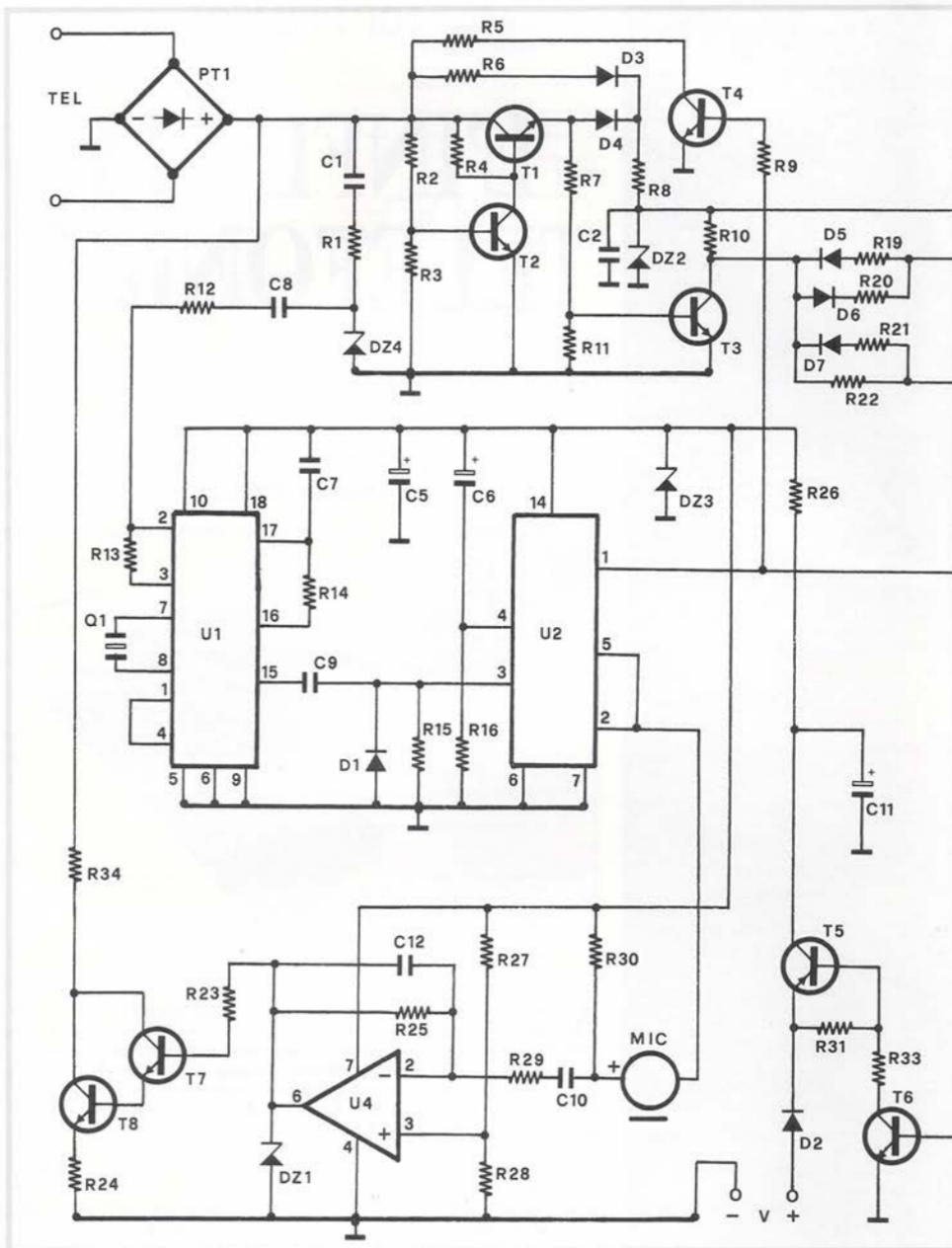
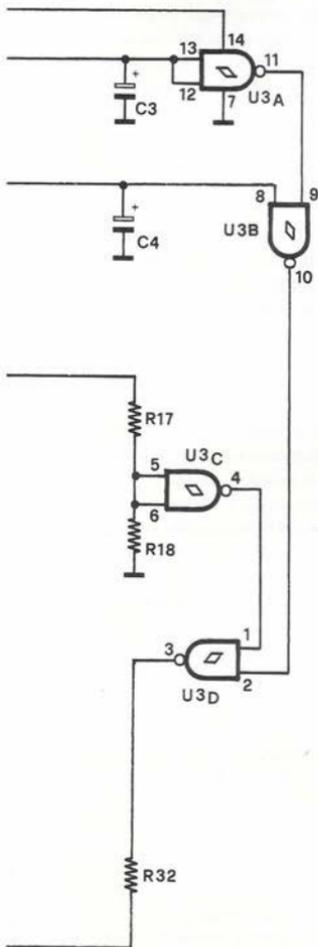
NOME ______________ COGNOME ______________

INDIRIZZO ______________________________

C.A.P. __________ CITTÀ ______________

L'INFINITY TELEFONICO

UNA PULCE TELEFONICA DAVVERO ORIGINALE.
IL CIRCUITO È DI TIPO PROFESSIONALE OVVERO
È PROPRIO UTILIZZATO IN TUTTO IL MONDO DAI
SERVIZI SEGRETI DI OGNI PAESE.
ATTENZIONE... L'USO È ILLECITO!

di ANDREA LETTIERI

Avete mai sentito parlare di «infinity»? Con questo termine venivano chiamati alcuni particolari dispositivi per uso telefonico molto in voga una ventina di anni fa quando ancora la tecnologia in campo telefonico muoveva i primi passi. Allora la vita per gli «spioni» telefonici era molto facile. Quando si instaurava un collegamento tra due utenti, la linea non cadeva sino a quando entrambi gli abbonati non abbassavano la cornetta. Se uno solo dei due non chiudeva la linea il collegamento rimaneva attivo. Non bisogna essere dei geni dell'elettronica per capire come funzionavano gli infinity, dei semplici microfoni preamplificati collegati all'interno del telefono da controllare, che entravano in funzione quando veniva abbassata la cornetta. In pratica era sufficiente chiamare il telefono sotto controllo, scambiare qualche parola con l'utente ed attendere che, al termine della conversazione, il corrisponden-

Il riconoscitore della nota prodotta dal generatore (telecomando) fa capo all'integrato U1, il noto decoder DTMF 8870. Tale integrato è predisposto per attivare il flip-flop U2 quando riceve un bitono corrispondente al numero 1, ma con frequenze fuori dello standard DTMF: ciò grazie al quarzo da 4 MHz.

schema infinity

te abbassasse la cornetta.

Da quel momento entrava in funzione il microfono preamplificato che inviava in linea suoni e rumori captati nell'ambiente in cui si trovava il telefono.

Dall'altra parte della linea era sufficiente non abbassare la cornetta per poter ascoltare per ore e ore tutto quanto veniva detto nell'ambiente sotto controllo. Oggi tutto ciò non è più possibile.

Infatti, trascorsi 30 secondi dal momento in cui viene abbassata la cornetta il collegamento si interrompe. Al massimo, dunque, è possibile sfruttare questi 30/40 secondi come abbiamo fatto nel circuito del phone spy presentato alcuni mesi fa.

Tuttavia se la tecnologia in campo telefonico ha fatto considerevoli passi in avanti, passi ancora più lunghi sono stati fatti nella messa a punto di «pulci elettroniche» da collegare agli impianti telefonici, come dimostra il progetto presentato in queste pagine: una moderna versione del tradizionale infinity telefonico, in grado di superare le temporizzazioni introdotte sulle reti telefoniche.

Il dispositivo, tutto sommato, non è neppure troppo complesso e presenta dimensioni abbastanza contenute. Ma veniamo al sodo.

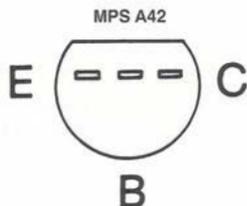
ECCO COME FUNZIONA

Ecco come funziona il sistema da noi messo a punto. L'infinity va collegato all'interno del telefono da controllare o in un qualsiasi altro punto del doppino telefonico.

Il circuito non influisce in alcun modo sul funzionamento del telefono a cui è collegato.

L'utente potrà ricevere o fare telefonate senza alcuna limitazione; inoltre la tensione di linea non subirà alcuna attenuazione. Per attivare il microfono ambientale di cui è dotato l'infinity è necessario innanzitutto chiamare l'utente presso cui è installato, col quale scambieremo quattro chiacchiere.

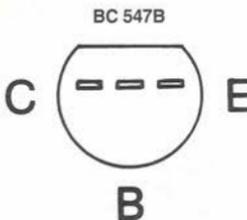
Al termine della conversazione l'utente chiuderà il collegamento abbassando la cornetta. Noi dovremo invece mantenere chiusa la linea tenendo alzata la cornetta.

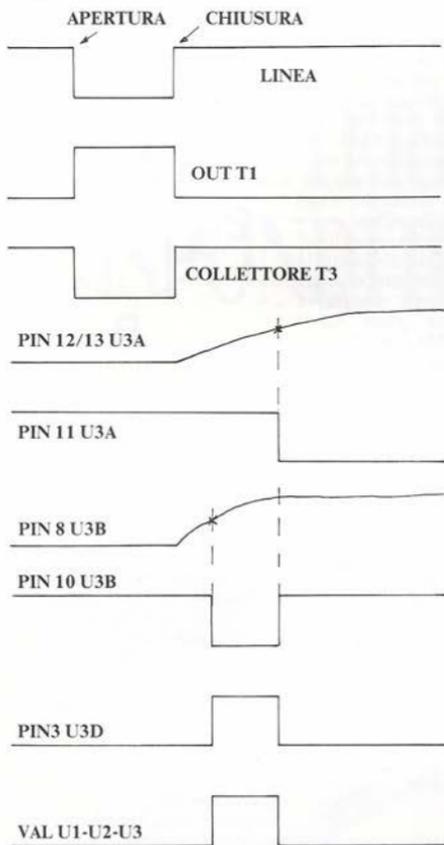
Ogni qual volta l'utente sotto controllo abbassa la cornetta, l'infinity attiva un temporizzatore che dopo 8/10 secondi mette in

funzione un circuito sensibile ad un particolare segnale acustico.

Questo circuito resta attivo per circa 10 secondi dopo di che si disattiva nuovamente. Se durante questi 10 secondi il decodificatore capta la nota acustica prevista, la linea viene chiusa ed entra in funzione un sensibile microfono ambientale.

È evidente che, essendo il collegamento attivo per circa 30 secondi dal termine della comunicazione, potremo fare giungere facilmente all'infinity la nota di attivazione.

Da quel momento la linea risulterà occupata e al nostro apparecchio, posto magari a migliaia di chilometri di distanza, giungeranno i suoni e le voci captate dal microfono ambientale. Per interrompere il collegamento sarà sufficiente inviare in linea una seconda nota identica alla prima.

Da quanto fin qui esposto risulta chiaro che l'utente col telefono sotto controllo non può in alcun

modo accorgersi dell'infinity collegato al suo telefono.

La «pulce», inoltre, non potrà

COSA AVVIENE NEL CIRCUITO

I grafici mostrano, correlati, gli andamenti dei segnali più significativi del circuito dell'infinity, permettendo una migliore comprensione del funzionamento. La conversazione dell'utente cui è collegato l'infinity inizia nel punto «apertura»: l'utente sgancia il microtelefono e la tensione in linea cala ad otto volt. Al riaggancio (chiusura) la tensione in linea torna a 50÷55 volt e la tensione sul collettore di T3 va a livello alto. Anche se T1 è interdetto la logica di temporizzazione è alimentata da R6 e D3. La tensione sul collettore di T3 alimenta i temporizzatori e C3 e C4 iniziano a caricarsi: ad un certo punto lo stato logico sul pin 8 di U3-b va ad uno e la sua uscita si porta a zero. Vi resta finché non andranno ad uno anche i pin 12 e 13 di U3-a, allorché l'uscita di quest'ultima va a zero e forza ad uno l'uscita di U3-b. Il pin 3 di U3-d, che era andato ad uno quando allo stesso livello era andato il pin 8 di U3-b, torna a zero. Si interrompe l'alimentazione agli integrati U1, U2 e U4, alimentati fino a quell'istante per effetto del momentaneo stato uno all'uscita di U3-d. Il tempo entro cui l'uscita di U3-b resta a zero (10 secondi circa) rappresenta il tempo a disposizione per inviare il bitono di telecontrollo. Il tempo che trascorre dall'istante in cui la tensione sul collettore di T3 va a livello alto a quando l'uscita di U3-b commuta da uno a zero logico (10 secondi), è il tempo che si deve attendere dal riaggancio dello «spiato» a quando si può inviare il bitono di telecontrollo.

in alcun caso essere attivata accidentalmente. Infatti la nota di attivazione va inviata esattamente entro l'intervallo di tempo previsto; inoltre il segnale presenta caratteristiche tali da non poter essere generato casualmente o mediante dispositivi commerciali.

In un primo momento avevamo pensato di fare uso di un semplice tono e di un «tone decoder» tipo LM567; analizzato meglio il problema abbiamo preferito utilizzare un bitono DTMF.

In verità avremmo preferito utilizzare una vera e propria chiave DTMF che avrebbe garantito un notevole grado di sicurezza.

Un circuito del genere avrebbe tuttavia reso molto più ingombrante l'infinity, per cui abbiamo preferito utilizzare un singolo bitono.

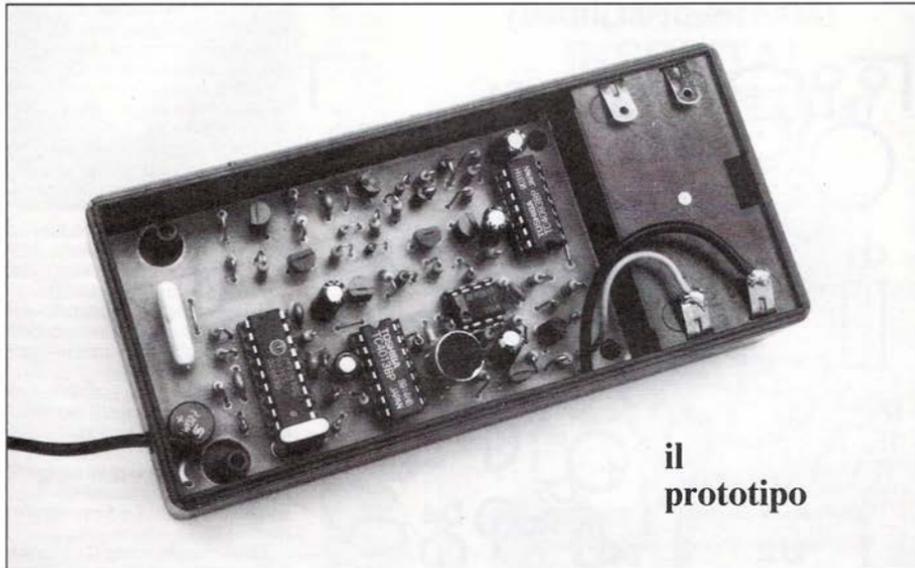
UNA DIVERSA FREQUENZA

Non soddisfatti, abbiamo modificato la frequenza di clock del decoder in modo da poter attivare l'infinity con un bitono di frequenza diversa rispetto a quella dei sedici bitoni dello standard DTMF. Un circuito, dunque, che presenta la massima sicurezza di funzionamento.

Ovviamente bisogna disporre di un generatore adatto per inviare in linea il bitono di attivazione.

Il sistema completo prevede pertanto l'uso di un dispositivo (infinity) da collegare al telefono sotto controllo e quello di un apposito generatore col quale attivare o inibire l'infinity.

Iniziamo l'analisi del circuito con l'infinity vero e proprio. Come si vede negli schemi, esso deve essere alimentato con una pila a 9 o 12 volt.

A riposo il circuito non consuma neppure un microampere, per

il prototipo

cui l'autonomia risulta di almeno 6 mesi.

L'infinity assorbe una corrente di circa 5 mA per i 10 secondi successivi al termine di qualsiasi telefonata; la stessa corrente viene assorbita quando l'apparecchio è attivo.

PER NON CARICARE LA LINEA...

Non abbiamo utilizzato la tensione presente sul doppino telefonico per evitare di caricare eccessivamente la linea.

Il dispositivo è collegato alla linea mediante il ponte PT1, grazie al quale è possibile avere all'ingresso dell'infinity una tensione unidirezionale, senza dover verificare la polarità del doppino. La tensione presente a valle del ponte viene applicata al circuito formato da T1 e T2.

Quando la tensione di linea è alta (cornetta abbassata) il transistor T2 è in conduzione, mentre T1 risulta interdetto; sull'emettitore di quest'ultimo avremo perciò una tensione di circa zero volt.

Quando la linea viene chiusa e la tensione relativa scende a 8 volt circa, T2 rimane interdetto mentre T1 può condurre. Sull'emettitore di questo elemento troveremo perciò una tensione di circa 7 volt.

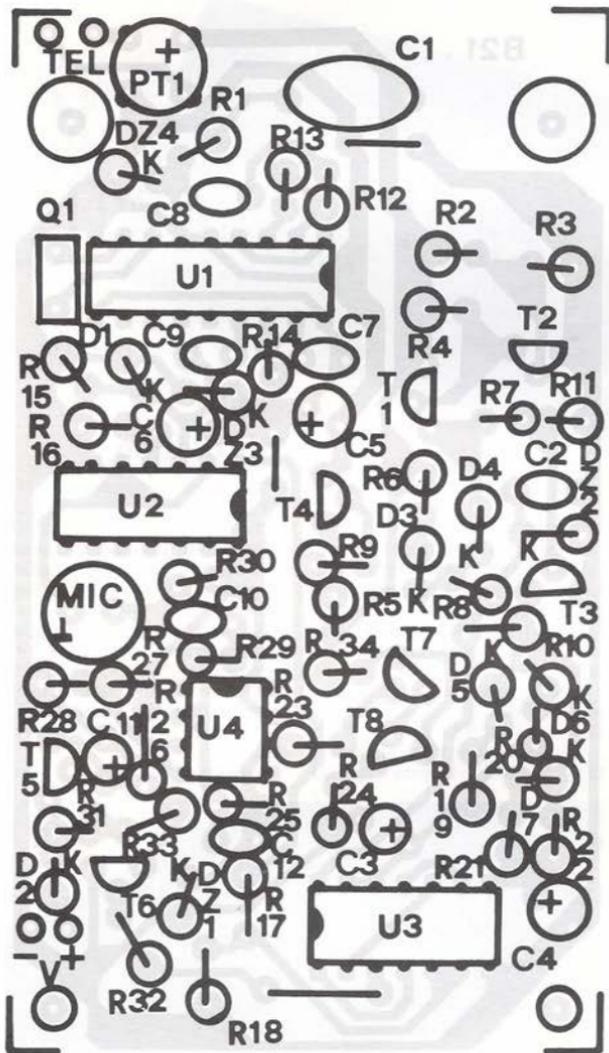
Questa sezione alimenta, tramite il diodo D4, l'integrato U3 ed il transistor T3.

Questa sezione viene alimentata anche quando la linea è aperta, per mezzo di R6 e D3. Lo zener DZ2 limita a 5,1 volt la tensione di alimentazione dell'integrato U3.

Il circuito di temporizzazione fa capo al transistor T3 ed alle prime due porte di U3. Quando la linea è chiusa (conversazione in atto), la tensione di collettore di T3 presenta un livello di circa zero volt.

Tale potenziale sale a 5,1 volt

Attraverso un piccolo foro (6 o 7 mm di diametro) il sensibile microfono capta suoni e rumori nell'ambiente «spiato».

scheda infinity

al termine della comunicazione, quando la cornetta viene abbassata.

A questo punto iniziano a caricarsi i condensatori elettrolitici C3 (tramite D6/R20) e C4 (tramite R22). Come si può vedere nel grafico relativo, il condensatore C4 raggiunge il valore di soglia di U3b (a cui è collegato il pin 8) dopo circa 10 secondi, mentre C3 raggiunge il valore di soglia dopo 20 secondi.

Ne consegue che l'uscita della porta U3b (terminale 10) passa da un livello logico alto ad un livello basso trascorsi 10 secondi dalla commutazione di T3; tale livello viene mantenuto per altri 10 secondi dopo di che l'uscita torna ad un livello alto.

Questo segnale viene invertito dalla porta U3d, il cui ingresso numero 1 è normalmente a livello logico alto.

Pertanto in quel breve lasso di tempo l'uscita della porta U3d (pin 3) presenta un livello logico alto, che attiva i transistor T6 e T5 (normalmente in interdizione) permettendo alla tensione della batteria di alimentare gli integrati U1, U2 e U4.

All'accensione il bistabile contenuto in U2 si resetta automaticamente grazie alla rete C6/R16.

In questo modo l'uscita che fa capo al pin 1 presenta un livello logico basso, mentre quella corrispondente ai pin 2 e 5 presenta un livello alto.

Conseguentemente il transistor T4 risulta interdetto e non chiude la linea, mentre la capsula microfonica preamplificata non risulta alimentata.

Se durante questi fatidici 10 secondi non giunge alcun segnale, al termine della temporizzazione viene interrotta l'alimentazione agli integrati e quindi il circuito torna nello stato di riposo.

SE ARRIVA IL COMANDO

Vediamo invece cosa succede se in linea arriva il bitono di attivazione.

Il segnale audio presente in linea viene applicato all'ingresso del decoder DTMF U1 tramite la rete composta da C1, R1, DZ4, C8 e R12.

Lo zener ha il compito di eliminare i segnali di ampiezza superiore ai 5,1 volt. L'integrato U1 è un decoder DTMF tipo 8870 con uscita su 4 bit paralleli.

L'integrato dispone anche di un'altra uscita (denominata Std) che si attiva per un breve istante quando il bitono di ingresso viene riconosciuto.

Per un corretto funzionamento

COMPONENTI
(Infinity)

R1 = 470 Ohm
R2 = 330 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 47 Kohm
R5 = 150 Ohm
R6 = 22 Kohm
R7 = 220 Kohm
R8 = 470 Ohm
R9 = 10 Kohm
R10 = 47 Kohm
R11 = 220 Kohm
R12 = 100 Kohm
R13 = 100 Kohm
R14 = 330 Kohm
R15 = 56 Kohm
R16 = 10 Kohm
R17 = 10 Kohm
R18 = 220 Kohm
R19 = 10 Ohm
R20 = 470 Kohm
R21 = 10 Ohm
R22 = 100 Kohm
R23 = 4,7 Kohm
R24 = 330 Ohm
R25 = 3,3 Mohm
R26 = 220 Ohm
R27 = 22 Kohm
R28 = 22 Kohm
R29 = 330 Ohm
R30 = 3,3 Ohm
R31 = 22 Kohm
R32 = 100 Kohm
R33 = 33 Kohm
R34 = 220 Ohm
C1 = 150 nF 250 Vl
C2 = 100 nF
C3 = 47 µF 16 Vl
C4 = 47 µF 16 Vl
C5 = 1 µF 16 Vl
C6 = 47 µF 16 Vl
C7 = 100 nF
C8 = 100 nF
C9 = 100 nF
C10 = 100 nF
C11 = 10 µF 16 Vl
C12 = 1.000 pF
D1 = 1N4148
D2 = 1N4002
D3 = 1N4148
D4 = 1N4148
D5 = 1N4148
D6 = 1N4148
D7 = 1N4002
DZ1 = Zener 5,1 volt 0,5 watt
DZ2 = Zener 5,1 volt 0,5 watt
DZ3 = Zener 5,1 volt 0,5 watt
DZ4 = Zener 5,1 volt 0,5 watt
PT1 = Ponte 100V 1A
T1 = MPSA42
T2 = MPSA42
T3 = BC547B
T4 = MPSA42
T5 = BC547B
T6 = BC547B
T7 = MPSA42
T8 = MPSA42
U1 = 8870
U2 = 4013
U3 = 4093
U4 = TL071
Q1 = Quarzo 4 MHz
MIC = Capsula microfonica preamplificata.

Varie: 1 CS cod. B21, 1 zoccolo 4+4, 1 zoccolo 7+7, 1 zoccolo 9+9, 1 contenitore plastico con portapila.

la traccia rame

Ecco la traccia del circuito stampato dell'infinity a grandezza naturale.

l'integrato 8870 necessita di un numero esiguo di componenti esterni.

Tra questi il quarzo collegato tra i pin 7 e 8. Per decodificare toni standard DTMF è necessario utilizzare un quarzo a 3,58 MHz, ma nulla vieta di fare ricorso a quarzi di valore differente.

Nel nostro prototipo abbiamo fatto ricorso ad un quarzo a 4 MHz. In questo caso le frequenze dei bitoni cambiano completamente.

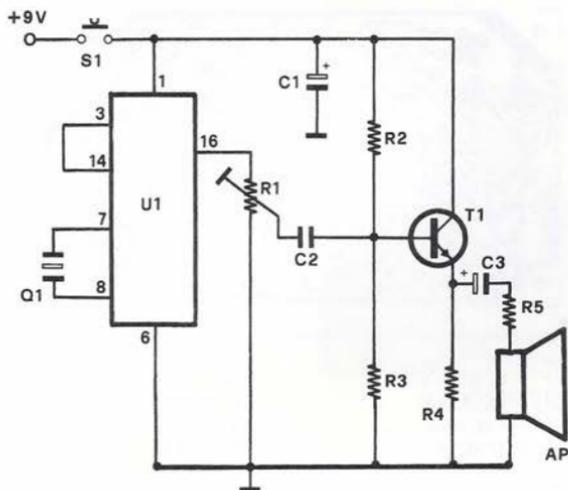
Per generare un segnale decodificabile dal decoder così modificato, si deve fare ricorso ad un generatore con lo stesso valore di clock standard (3,58 MHz), ma con quarzo a 4 MHz.

Non è ovviamente possibile utilizzare integrati codificatori DTMF con clock standard differente da 3,58 MHz. Quando il decoder riconosce il bitono, sul pin 15 viene generato un breve impulso che fa commutare il bistabile contenuto in U2.

Il pin 1 di questo chip passa da un livello basso ad un livello alto, mentre il contrario avviene per i pin 2 e 5.

L'INFINITY PRENDE LA LINEA

Le conseguenze di questa variazione sono molteplici. Innanzitutto viene attivato il transistor T4 che chiude la linea. La resistenza di collettore di questo componente presenta infatti un valore molto basso.

il telecomando

Il pin 1 del bistabile provvede anche ad inibire (tramite U3c) la porta U3d, la cui uscita presenta pertanto un livello logico alto che consente di tenere costantemente alimentati gli integrati U1, U2 e U4.

Infine l'uscita 2/5 del bistabile chiude a massa il negativo della capsula microfonica preamplificata. Quest'ultima può dunque captare i suoni e le voci presenti nell'ambiente.

V_{DD}	1	16	TONE
$\overline{XMUTE}$	2	15	$\overline{STI}$
C1	3	14	$\overline{R1}$
C2	4	13	$\overline{R2}$
C3	5	12	$\overline{R3}$
V_{SS}	6	11	$\overline{R4}$
OSCI	7	10	MUTE
OSCO	8	9	C4

UM95087

C1	C2	C3	C4	
1	2	3	A	$\overline{R1}$
4	5	6	B	$\overline{R2}$
7	8	9	C	$\overline{R3}$
*	0	#	D	$\overline{R4}$

Il segnale microfono viene amplificato dall'operazionale U4, un comune TL071 utilizzato come amplificatore invertente. Il guadagno di questo stadio dipende dal rapporto tra le resistenze R25 e R29.

L'ingresso non invertente viene polarizzato mediante il partitore resistivo R27/R28.

L'uscita dell'operazionale pilota direttamente l'interfaccia di linea composta dai due transistor T7/T8. Questo stadio consente di inviare in linea un segnale di buon livello, esente da distorsione o saturazione.

Lo zener DZ1 evita che il segnale di chiamata possa danneggiare l'operazionale. Lo stesso compito assolve DZ4 relativamente all'ingresso dell'8870. Il dispositivo resta attivo sino quando non viene inviato un secondo bitono.

Pertanto la durata del collegamento è del tutto indipendente dalle temporizzazioni introdotte dalla SIP.

Per disattivare il circuito è dunque necessario fare giungere all'infinity un altro segnale acustico; il bitono fa generare un impulso positivo al pin 15 dell'8870, che provoca la commutazione del bistabile U2, il quale si porta nella posizione di riposo.

La linea telefonica viene immediatamente aperta in quanto il transistor T4 non risulta più polarizzato.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

La realizzazione di questo progetto non presenta alcuna difficoltà: il funzionamento del circuito non è critico ed inoltre non è prevista alcuna taratura.

L'unica particolarità riguarda le dimensioni della basetta che abbiamo cercato di comprimere al massimo, rinunciando tuttavia ad una miniaturizzazione spinta. Lo spazio disponibile all'interno della maggior parte dei telefoni è infatti sufficiente ad accogliere una scheda di medie dimensioni.

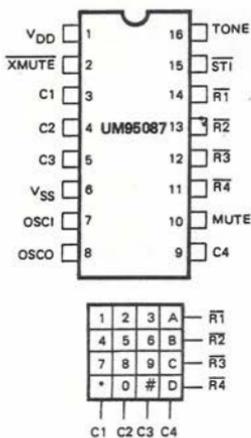
Ricordiamo che non è obbligatorio inserire l'infinity nel telefono: il dispositivo potrà infatti essere collegato al doppino telefonico in qualsiasi altro punto della linea. In questo caso la basetta dovrà essere alloggiata in un apposito contenitore plastico munito di vano per la batteria.

È possibile adottare anche altre soluzioni come, ad esempio, inserire il circuito all'interno di una scatoletta di derivazione.

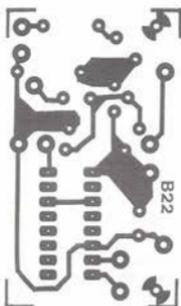
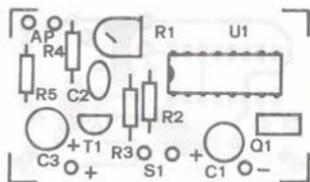
La basetta utilizzata per il cablaggio dell'infinity misura appena 55x95 millimetri; sulla piastra trovano posto tutti i componenti, microfono compreso.

Al fine di contenere le dimensioni della basetta, abbiamo montato tutti i componenti in posizione verticale. Ciò potrebbe causare qualche problema durante il cablaggio.

Per questo motivo, durante questa fase, conviene fare riferimento non solo al disegno del piano di cablaggio, ma anche allo schema elettrico.

Prestate la massima attenzione al corretto posizionamento dei vari componenti, con particolare riferimento agli elementi polarizzati.

COMPONENTI
(generatore)

R1 = trimmer 4,7 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 150 Ohm
R5 = 10 Ohm
C1 = 47 µF 16 Vl
C2 = 100 nF
C3 = 470 µF 16 Vl
T1 = BC547B
U1 = UM95087
Q1 = Quarzo 4 MHz
S1 = Pulsante n.a.
AP = 8 Ohm
Varie: 1 CS cod. B22, 1 zoccolo 8+8, 1 contenitore plastico con portapile.

Tutte le resistenze fisse di entrambe le liste componenti sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

Traccia del lato rame in scala 1:1 e disposizione dei componenti per il generatore di telecomando.

Per il montaggio degli integrati fate uso degli appositi zoccoli. I transistor utilizzati in questo circuito hanno i terminali disposti in maniera differente.

Infatti, come si vede nelle illustrazioni, negli MPSA42 i terminali di collettore ed emettitore sono invertiti rispetto alla piedinatura standard.

Ultimato il cablaggio dell'infinity è necessario realizzare il generatore di nota, senza il quale non è possibile verificare il funzionamento del sistema.

ECCO IL GENERATORE

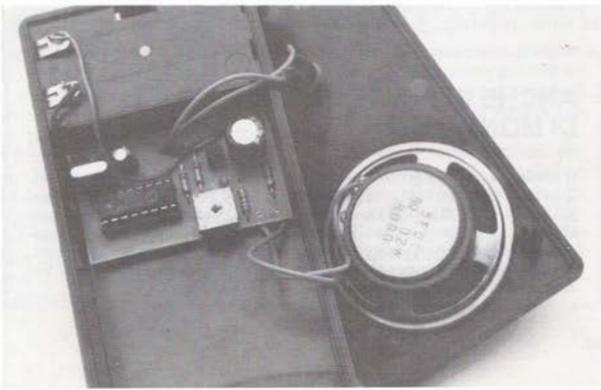
Il circuito del generatore è molto semplice. L'integrato U1 è un classico encoder DTMF a matrice in grado di generare tutti i 16 bitoni standard.

Sostituendo il quarzo a 3,58 MHz con un elemento a 4 MHz il circuito genera dei bitoni di frequenza differente, che l'infinity è in grado di decodificare. Nel nostro caso una riga (R1) ed una colonna (C1) del controllo a matrice sono sempre collegate tra loro.

Dando tensione al circuito l'integrato U1 genera automaticamente il bitono corrispondente al numero 1. Il segnale di bassa frequenza viene applicato, tramite il trimmer R1, al buffer di uscita che fa capo al transistor T1.

Questo stadio presenta una bassa impedenza di uscita e quindi può pilotare il piccolo altoparlante da 8 ohm che converte il segnale elettrico in un'onda sonora.

Per generare il bitono è dunque sufficiente azionare il pulsante S1. Anche questo circuito può essere alimentato con una pila miniatura a 9 volt.

Per il cablaggio del generatore abbiamo utilizzato una basettina di pochi centimetri quadri che abbiamo inserito, unitamente all'al-

WARNING!

Il dispositivo descritto in questo articolo, così come tutti gli altri progetti pubblicati sulla rivista, ha uno scopo puramente didattico. Tuttavia questo circuito, più di altri, si presta ad usi illeciti. Ricordiamo che lo spionaggio telefonico è un reato perseguito penalmente. Pertanto l'Autore, il Direttore della rivista e l'Editore declinano qualsiasi responsabilità derivante dall'utilizzo per scopi illeciti degli schemi pubblicati.

toparlante, all'interno di un contenitore plastico munito di alloggiamento per la pila.

Il montaggio della piastra e l'inserimento all'interno del contenitore richiedono pochissimi minuti di lavoro.

Per verificare se il circuito funziona correttamente è sufficiente premere il pulsante S1: l'altoparlante deve generare una nota di discreta intensità, che è possibile regolare agendo sul trimmer R1.

A questo punto è possibile verificare se anche l'infinity funziona come previsto. A tale scopo collegate il circuito alla linea telefonica e provate ad alzare ed abbassare la cornetta; con un tester misurate la tensione presente tra i pin di alimentazione di U1 o U2 e massa.

Normalmente la tensione in questo punto deve essere di zero volt. Trascorsi circa 10 secondi dall'apertura e chiusura della linea, la tensione deve salire a 5 volt per poi, dopo altri 10 secondi, tornare nuovamente a zero.

Controllate anche che, durante i 10 secondi di attivazione del decoder DTMF, il pin 1 del bistabile U2 presenti un livello basso.

A questo punto è necessaria la collaborazione di un vostro amico al telefono del quale avrete collegato in precedenza l'infinity.

Dalla vostra abitazione chiamate l'amico ed al termine della conversazione (quando cioè egli riaggancia) non abbassate la cornetta.

Trascorsi 10-15 secondi inviate in linea, avvicinando l'altoparlante del generatore al microfono della cornetta, il bitono.

Tenete premuto il pulsante del generatore per 1-2 secondi al massimo. Se tutto funziona correttamente, l'infinity si attiverà inviando in linea i suoni e le voci captati dal microfono.

Il dispositivo resterà attivo fino a quando non invierete un altro bitono. In teoria (occhio però alla bolletta!) potrete impegnare la linea per ore e ore.

BASTA UNA PILA PURCHÈ ALCALINA

Per alimentare l'infinity potrete utilizzare una pila miniatura a 9 volt oppure una pila a 12 volt del tipo di quelle impiegate nei radiocomandi per apricancelli.

In ogni caso fate ricorso a pile alcaline. In entrambi i casi l'autonomia di funzionamento è superiore ai sei mesi.

Senza alimentazione il circuito è completamente inerte per cui, anche quando la pila si scaricherà completamente, l'utente non potrà in alcun modo accorgersi della «pulce» collegata al proprio telefono.

Ricordiamo infine che l'impiego di questo dispositivo per lo spionaggio telefonico è perseguibile penalmente: l'autore, il direttore della rivista e l'editore non si assumono alcuna responsabilità per un eventuale uso illecito di questo dispositivo.

□

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Il dispositivo per l'ascolto telefonico a distanza (cod. FT06) è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di lire 95 mila. La scatola di montaggio comprende sia l'infinity vero e proprio che l'apposito generatore DTMF. Il kit comprende entrambe le basette, tutti i componenti, le minuterie, i contenitori e tutto quanto riportato nell'elenco componenti. La scatola di montaggio va richiesta alla ditta Futura Elettronica, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480.

IDEE E PROGETTI DI ELETTRONICA APPLICATA

N. 2

TOP PROJECTS

SUPER RADAR

SIRENA PARLANTE DIGITALE

MINI WIRE DETECTOR

AMPLI A PONTE 400 WATT

EPROM VOICE PROGRAMMER

TAPE SCRAMBLER

DISCO LIGHT 3 CANALI

FLAME SIMULATOR

DJ MICRO

SCHEDE PARLANTI UNIVERSALI

MICROTRASMETTITORE FM

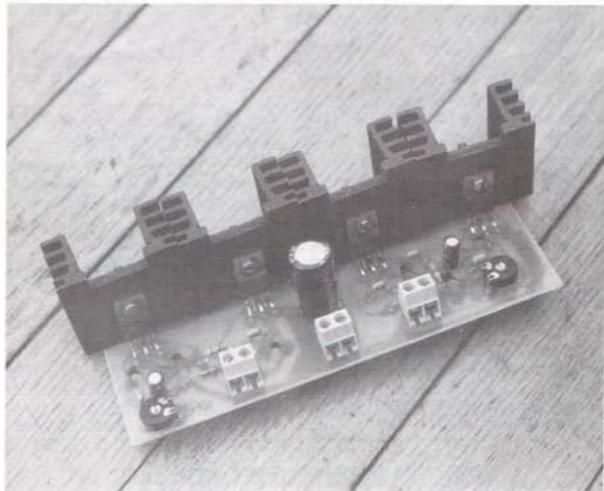
PHONE RECORDER

Per ricevere a casa la tua copia invia vaglia di lire 10mila ad Elettronica 2000 C.so Vitt. Emanuele 15 20122 Milano

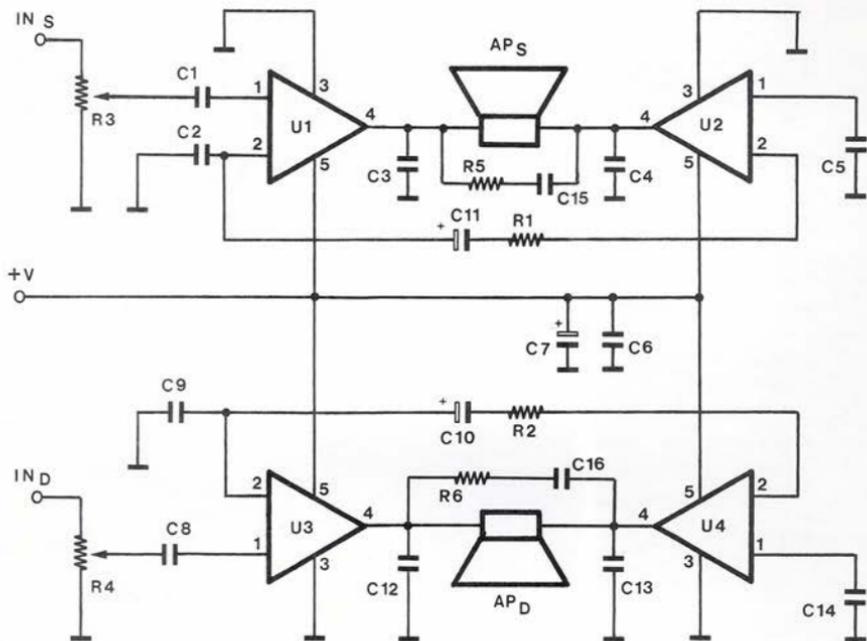
by
Elettronica 2000
Suppl. N. 132

AMPLI STEREO 30+30 WATT

UN MODULO DI POTENZA SEMPLICE ED ECONOMICO CHE PUÒ ESSERE UTILIZZATO ANCHE COME BOOSTER PER AUTO

di FRANCESCO DONI

L'evoluzione tecnologica nel settore elettronico è inarrestabile. Ogni mese le Case presentano nuovi prodotti più perfezionati e potenti. Tuttavia molti dei dispositivi, per così dire più anziani, sono in grado di offrire prestazioni di tutto rispetto. Così, ad esempio, per realizzare un valido amplificatore di potenza non è necessario fare ricorso a componenti o circuiti integrati di recente produzione, ma è possibile utilizzare integrati presenti sul mercato da almeno una decina di anni. Addirittura, proprio nel campo degli amplificatori audio, alcuni costruttori utilizzano ancora le vecchie valvole termoioniche, che a loro dire consentono di ottenere prestazioni che, in fatto di timbrica, sono superiori rispetto a qualsiasi amplificatore con transistor bipolari, mosfet o integrati monolitici.

Anche noi, questo mese, ci siamo voluti cimentare nella costruzione

schema elettrico

Ogni canale del booster è costituito da un amplificatore configurato a ponte e composto da due TDA2003.

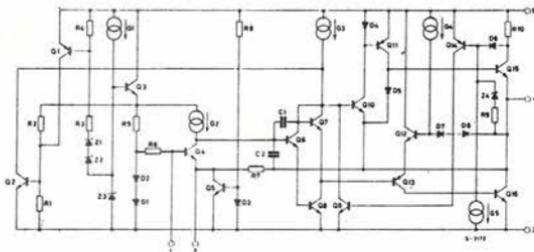
di un amplificatore stereo di potenza, facendo uso di un integrato lineare disponibile sul mercato da parecchi anni: il TDA2003 della SGS.

Tuttavia, per non riproporre schemi consueti, abbiamo utilizzato questo chip in una configurazione un po' inusuale ed abbiamo così realizzato un amplificatore stereo in grado di erogare una potenza massima di 30+30 watt, con una tensione di alimentazione di 18 Volt, oppure una potenza di 20+20 watt con una tensione di 12 volt.

È evidente che quest'ultima versione può essere utilizzata come booster da auto.

L'amplificatore può essere realizzato con una spesa ridottissima dal momento che, oltre agli integrati, il circuito, anche nella versione stereo, utilizza un numero esiguo di componenti passivi.

Se a tutto ciò aggiungiamo che il costo dei TDA2003 si aggira attorno alle 2.500 lire, ci rendiamo conto di quale può essere la spesa per realizzare questo circuito.

SCHEMA INTERNO DEL TDA2003

COMPONENTI

R1 = 680 Ohm
R2 = 680 Ohm
R3 = 47 Kohm trimmer
R4 = 47 Kohm trimmer
R5 = 1 Ohm
R6 = 1 Ohm
C1 = 100 nF
C2 = 1 nF
C3 = 10 pF
C4 = 10 pF
C5 = 100 nF
C6 = 100 nF
C7 = 1.000 µF 16 VL
C8 = 100 nF
C9 = 1 nF
C10 = 10 µF 25 VL
C11 = 10 µF 25 Vl
C12 = 10 pF
C13 = 10 pF
C14 = 100 nF
C15 = 100 nF
C16 = 100 nF
U1 = TDA2003
U2 = TDA2003
U3 = TDA2003
U4 = TDA2003
Varie: 1 CS cod. 238, 4 dissipatori.
N.B. Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di Watt, con tolleranza del 5%.

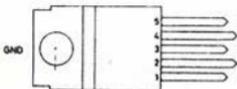
Forse il costo maggiore è rappresentato dai dissipatori di calore che, nella versione di maggior potenza, debbono presentare dimensioni ragguardevoli.

Occupiamoci dunque più da vicino di questo circuito, dando innanzitutto un'occhiata all'integrato utilizzato, ovvero al TDA2003.

Questo dispositivo è in grado di erogare una potenza massima di circa 20 watt, con una tensione di alimentazione di 28 volt, mentre con una tensione di 12-14 volt (condizione di lavoro tipica per un impiego in auto) la potenza di uscita non supera i 5 watt su un carico di 4 ohm.

I PIEDINI DELL'INTEGRATO

L'integrato dispone di 5 terminali; quello di massa, il numero 3, è elettricamente connesso al contenitore metallico.

Gli altri quattro terminali corrispondono, nell'ordine, all'ingresso non invertente (pin 1), all'ingresso invertente (pin 2), all'uscita (pin 4) ed al positivo di alimentazione (pin 5).

Per ottenere una maggior potenza è necessario collegare a ponte due di questi dispositivi.

È quello che abbiamo fatto, come si può vedere nello schema elettrico relativo. Ovviamente, essendo il circuito stereofonico, vengono utilizzati quattro integrati, due per ciascun canale.

IL SEGNALE DA AMPLIFICARE

Il segnale da amplificare viene applicato mediante un trimmer ed un condensatore all'ingresso non invertente del primo TDA2003 (U1). Questo stesso segnale è presente, in fase e con una ampiezza più bassa, sul terminale 2 da dove, tramite C11 e R1, raggiunge l'ingresso invertente del secondo TDA2003 (U2).

In pratica, i due TDA2003 lavorano con segnali sfasati tra loro esattamente di 180 gradi. In questo modo, collegando il carico (nel nostro caso l'altoparlante) tra le due uscite è possibile ottenere una potenza che, a parità di tensione di alimentazione e di impedenza, è ben quattro volte quella ottenibile da un solo TDA 2003. Ovviamente i due amplificatori debbono essere in grado di dissipare la potenza necessaria e di fornire la corrente richiesta!

Il fatto che la potenza sia superiore di ben quattro volte non deve stupire ed è facilmente dimostrabile anche teoricamente.

LA POTENZA DEL PONTE

Come noto la potenza di uscita di un qualsiasi amplificatore audio è pari al quadrato del valore efficace della massima sinusoide di uscita, diviso il valore della resistenza di carico ($P = Veff^2 / R$).

Se l'amplificatore viene alimentato con una tensione di 12 volt, l'ampiezza massima della sinusoide di uscita sarà (trascurando la tensione di saturazione dei finali) di pari valore, ovvero di 12 volt picco-picco che equivalgono ad un valore efficace di 4,28 volt (12/2,8).

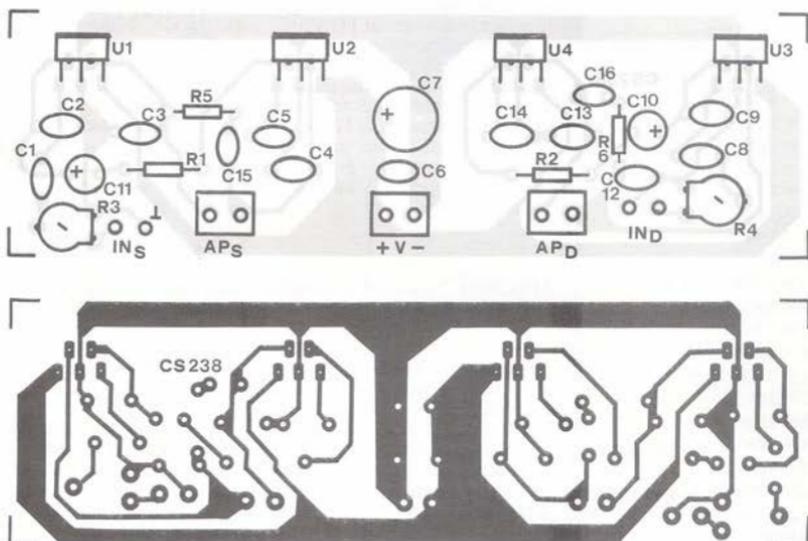
La potenza massima risulterà perciò di 4,5 watt circa.

A parità di tensione di alimentazione, nel caso di configurazione a ponte, la massima ampiezza della sinusoide di uscita risulterà esattamente doppia (24 volt) mentre il valore efficace sarà di 8,56 volt (24/2,8).

Applicando ora la formula per calcolare la potenza, otteniamo un valore di 18,3 watt: esattamente superiore di 4 volte.

Completano il circuito del nostro amplificatore a ponte alcuni condensatori che limitano la banda passante, evitando l'insorgere di autoscillazioni e fenomeni parassiti analoghi.

Come detto, i due canali del nostro amplificatore stereo sono completamente separati e perfettamente uguali tra loro; gli unici elementi in comune sono i condensatori di filtro presenti sulla li-

disposizione componenti e traccia rame

nea di alimentazione.

DAVVERO TANTI WATT

Il nostro circuito è in grado di erogare circa 20 watt per canale con una tensione di alimentazione di 14 volt, potenza che sale a 30 watt per canale se la tensione viene portata a 18 volt.

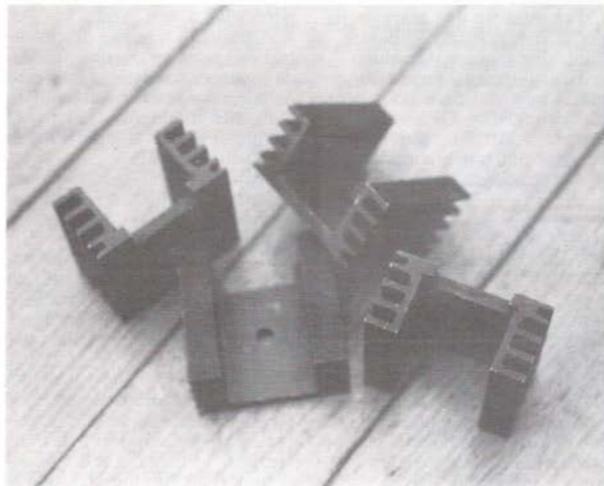
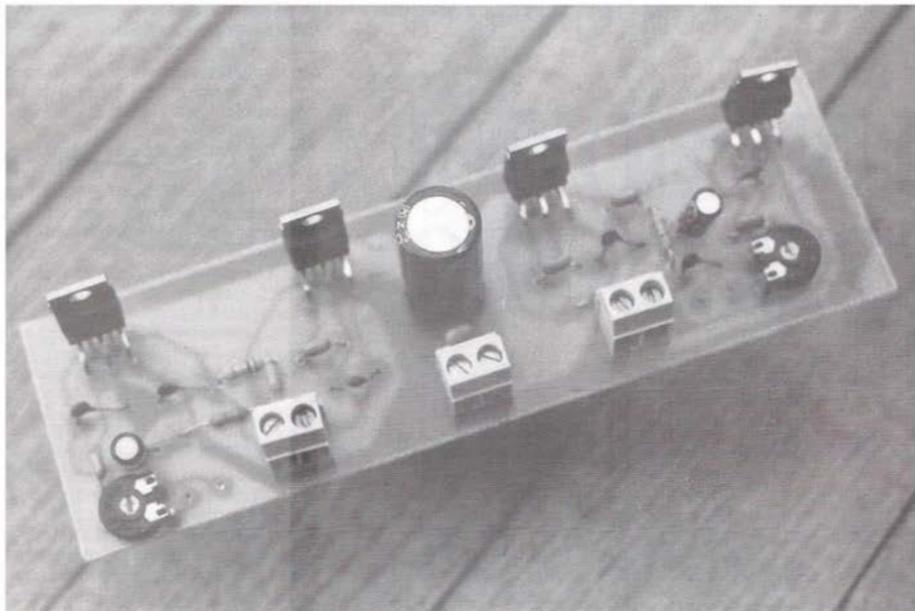
È possibile incrementare ulteriormente la potenza aumentando la tensione di alimentazione, ma oltre il limite di 30 watt per canale la dispersione del calore prodotto presenta notevoli difficoltà.

È consigliabile dunque non superare i 20/22 volt, a meno che non venga utilizzato un altoparlante da 8 ohm.

In questo caso la tensione di alimentazione potrà essere incrementata sino a 28 volt. Per ottenere la massima potenza di uscita è sufficiente applicare in ingresso un segnale di appena 100 mV.

La realizzazione pratica dell'amplificatore non presenta grosse difficoltà. Come si vede nelle immagini e nei disegni, tutti i componenti sono stati montati su un circuito stampato lungo e stretto, le cui dimensioni dipendono, più che dai componenti elettronici veri e propri, dai dissipatori di calore.

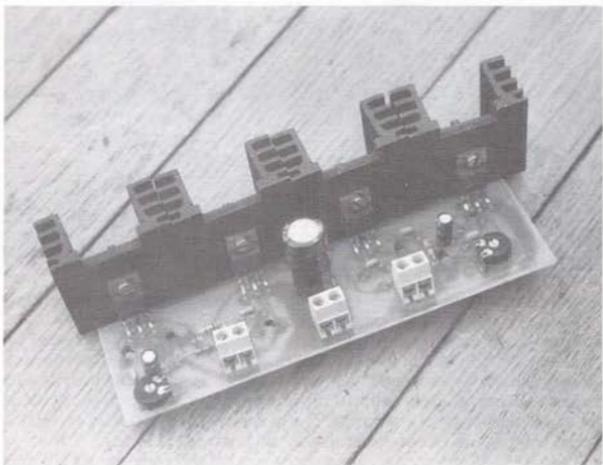
Nel nostro prototipo abbiamo fatto uso di quattro dissipatori separati, ma nulla vieta di utilizzare un solo dissipatore per tutti gli in-

tegrati. Come abbiamo già detto in precedenza il «case» dei TDA2003 è connesso a massa e perciò, anche collegando elettricamente tra loro i vari integrati, il circuito funziona lo stesso nel migliore dei modi.

Le dimensioni del dissipatore (o dei dissipatori) debbono essere adeguate alla potenza di uscita dell'amplificatore.

Il circuito non necessita di alcuna taratura o messa a punto. Non appena verrà data tensione, l'amplificatore funzionerà nel migliore dei modi.

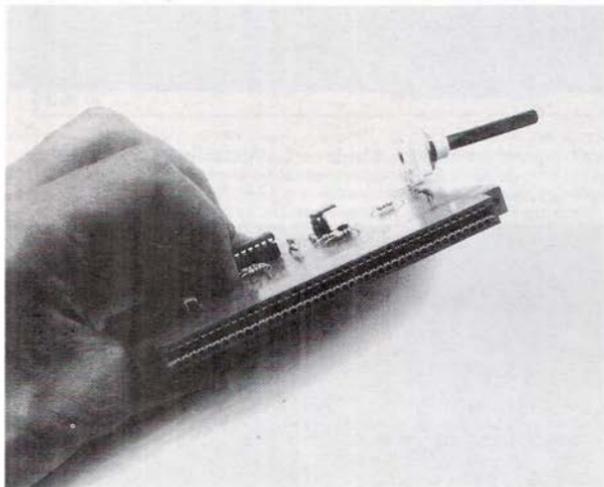
Nel caso il circuito venga utilizzato come booster per auto, è consigliabile collegare agli ingressi dei partitori resistivi con rapporto 10 a 1, in modo di evitare che l'ingresso venga saturato.

Per i dissipatori, consigliamo di utilizzarne quattro (uno per ciascun TDA 2003) da 10°C/W l'uno. Volendo un unico radiatore, esso dovrà avere resistenza termica di 2,5°C/W.

Per l'impiego alla massima potenza su 4 ohm, cioè a 30+30 watt, i quattro dissipatori dovranno essere da circa 5°C/W ciascuno e nel caso di utilizzo di un solo dissipatore per tutti i TDA 2003, la resistenza termica che esso dovrà avere è di circa 1,25°C/W.

Una foto del prototipo che abbiamo realizzato; i dissipatori da noi impiegati e che vedete, hanno ciascuno resistenza termica di 10°C/W.

UNA MOVIOLA PER L'AMIGA

UNA PICCOLA SCHEDA DA INSERIRE NEL CONNETTORE DI ESPANSIONE DEL POPOLARE COMPUTER COMMODORE. AGENDO SU UN POTENZIOMETRO SI RALLENTA LO SVOLGIMENTO DEI PROGRAMMI O DEI GIOCHI, FINO A FERMARLI.

di DAVIDE SCULLINO

Molti tra quelli che posseggono il computer Amiga 500, in passato utenti di computer quali C64 e C128 (sempre Commodore), lo utilizzano per far «girare» i più svariati videogiochi disponibili oggi su dischetto da tre pollici e mezzo. Tra questi utenti qualcuno certo avrà utilizzato o conoscerà quell'accessorio per Amiga 500 che passa sotto il nome di «moviola» o «effetto moviola»; si tratta di una particolare scheda da collegare al computer, che permette di rallentare l'esecuzione dei programmi che stanno funzionando quando la si usa.

Tramite un apposito potenziometro è possibile regolare il rallentamento o, meglio, passare con continuità dalla situazione di velocità normale (il circuito, anche se collegato al computer, non ha alcun effetto) al blocco della macchina e quindi del programma in fase di esecuzione. L'effetto moviola risulta particolarmente utile nel caso dei video giochi, dei quali si può rallentare la velocità allo scopo di impararne i trucchi o di renderli più semplici da affrontare.

Le applicazioni non si limitano comunque a questo, perche la moviola può essere anche utilizzata per ottenere diverse velocità di scorrimento di scritte o immagini sul monitor.

Un esempio abbastanza realistico è rappresentato dal caso in cui si debba, per preparare cataloghi, recensioni su riviste, depliant ed altro, fotografare delle immagini sul monitor, che normalmente sono in movimento o scorrono; regolando opportunamente il potenziometro di cui è dotato l'effetto moviola, si può arrivare ad arrestare il movimento dell'immagine, così da poterla fotografare senza il minimo problema.

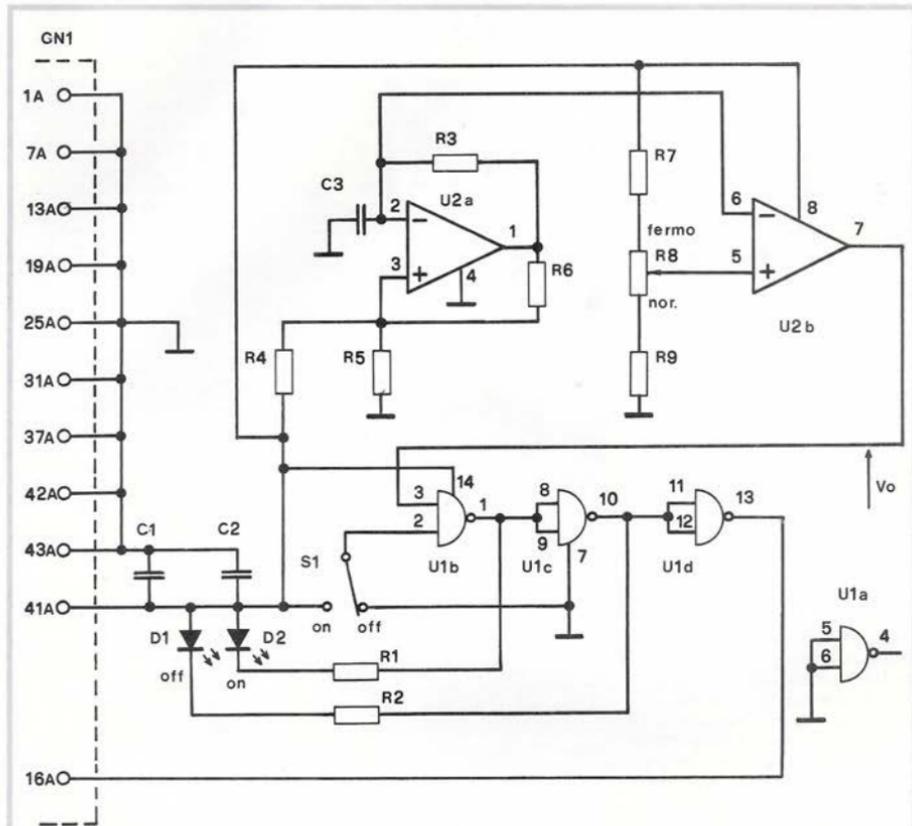
Quindi si possono arrestare e fotografare schermate di ogni genere, istanti particolari di animazioni su video o fasi di un video gioco.

A parte quel che abbiamo detto, ci saranno altri modi di utilizzare l'effetto moviola e certo gli utenti di Amiga 500 ne conosceranno qualcuno in più di noi modesti elettronici.

UNA SEMPLICE CONSIDERAZIONE

La scheda che produce l'effetto moviola è disponibile in commercio e costa attualmente sulle 70÷80 mila lire (in media); poiché per ottenere l'effetto ottenuto da tale scheda non occorre nulla di trascendentale, ci siamo messi al lavoro per crearne una anche noi e per proporla a quanti volessero realizzarsela.

In breve tempo abbiamo potuto mettere a punto un circuito elettronico che svolge esattamente la funzione richiesta; esso, come quelli disponibili in commercio, si inserisce direttamente nel connettore di espansione del computer (posto sul lato di sinistra) e da questi viene alimentato.

È stato previsto un deviatore per attivare o disinserire il circui-

La tensione Vo il cui andamento è visibile nel grafico di pag. 67 è riferita a massa. Il LED D2 indica, accendendosi, che il circuito è attivato; l'altro LED (D1) indica che il circuito è alimentato e resta acceso anche quando, mediante l'apposito deviatore (S1), il circuito viene disattivato.

to, pur lasciandolo collegato al computer; inoltre sullo stampato sono presenti due LED, uno che indica lo stato di riposo del circuito (stand-by) e l'altro che ne evidenzia l'attivazione.

Ovviamente non manca un potenziometro per la regolazione della velocità o meglio, del rallentamento dell'immagine. In queste pagine vogliamo presentare il circuito che abbiamo realizzato (il cui prototipo potete vederlo nelle fotografie fattegli e qui pubblicate) e proporvene la realizzazione; sarà un'occasione per cogliere, come si usa dire, due piccioni con una fava.

DUE INNEGABILI VANTAGGI

Potrete infatti cimentarvi nella costruzione del circuito, cosa che non fa male a nessuno, nemmeno a chi traffica solo col computer (basta che sia capace di tenere in mano il saldatore), ottenendo nel contempo un netto ed evidente risparmio di denaro: autocostruendo il circuito infatti arriverete a spendere una cifra irrisoria a confronto di quella che spendereste ad acquistarlo nei negozi di accessori per computer.

Tra l'altro il circuito è estremamente semplice da costruire, sia per il ridotto numero di componenti impiegati (e sono davvero pochi!), sia per come è strutturato.

Infatti non abbiamo fatto uso di componenti critici da trovare e tantomeno da utilizzare; inoltre abbiamo realizzato lo stampato su piastrina ad una sola faccia e perciò anch'esso sarà semplice da realizzare.

Ma vediamo allora di approfondire il discorso e cominciamo a farlo esaminando come è fatto il nostro circuito. Inutile (o quasi) dire che per l'esame faremo riferimento allo schema elettrico pubblicato.

Dategli dunque un'occhiata e dovrà bastare a convincervi che il dispositivo non è per nulla complesso; anzi, per qualcuno sarà addirittura banale.

Il tutto sta su due normali circuiti integrati, un doppio operazionale ed un TTL contenente porte logiche NAND.

LA NUMERAZIONE DEL CONNETTORE

Per rendere più comprensibile lo schema, diciamo che i punti siglati con un numero affiancato dalla lettera A (es. 1A, 19A, ecc.) sono i punti della fila A del connettore CN1; tale connettore è del tipo ad inserzione diretta su circuito stampato ed ha due file da 43 contatti ciascuna.

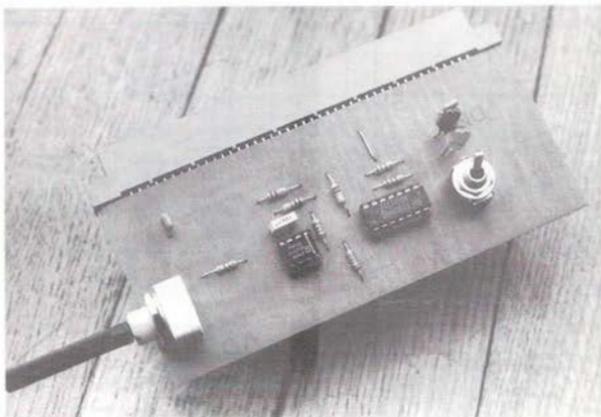
I contatti sono a passo 2,54 millimetri e vanno a toccare altrettante piazzole rettangolari poste sulla scheda madre di Amiga 500; le piazzole (dorate, per migliorare il contatto elettrico e la resistenza all'usura) sono poste su due file, una sul lato saldature ed una sul lato componenti della scheda madre.

Ovviamente le due file di piazzole costituiscono il connettore di espansione di Amiga 500, al quale si collegano normalmente dispositivi supplementari di memoria o un drive per hard-disk posto in apposito «case».

Dunque, dicevamo che il connettore CN1 collega il nostro schedino al computer; attraverso il punto 41A viene prelevato il positivo dei 5 volt dalla scheda madre e attraverso i punti 1A, 7A, 13A, 19A, 25A, 31A, 37A, 43A, viene prelevato il negativo, ovvero si effettua il collegamento alla massa di Amiga.

Il punto 16A del connettore si collega ad un ingresso di controllo della CPU del computer, che tra poco vedremo.

Esaminiamo per ora solo la parte visibile nello schema elettrico.

il prototipo

Andiamo a vedere l'operazionale U2-a, che è circondato dai componenti sufficienti a farlo funzionare come multivibratore astabile.

Sul piedino 1 dell'operazionale si ottiene un segnale ad onda quadra, che peraltro non ci interessa; quello che ci interessa è invece l'andamento della tensione ai capi del condensatore C3.

COME FUNZIONA IL MULTIVIBRATORE

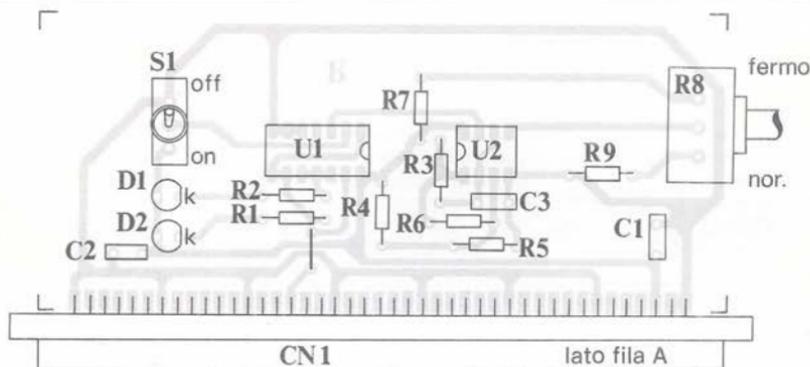
Vediamo in sintesi il funzionamento del multivibratore e capirete meglio.

Supponiamo di alimentarlo quando C3 è totalmente scarico; causa la retroazione positiva esercitata dal partitore resistivo R6-R5, il pin 1 (stiamo parlando di U2-a) si trova a circa 5 volt e, attraverso la R3, inizia la carica del condensatore.

Non appena la tensione ai suoi capi oltrepassa quella presente tra il pin 3 e massa, l'uscita commuta di stato e si porta a circa zero volt.

Ora il condensatore viene forzato a scaricarsi, sempre attraver-

ATTENZIONE

Il circuito di moviola proposto in questo articolo è stato progettato per funzionare su computer Commodore Amiga 500 e 1000, con gli stessi risultati. Tuttavia è estremamente importante tenere presente che mentre sull'Amiga 500 la scheda va montata in modo da avere il lato componenti verso l'alto, su Amiga 1000 il montaggio deve essere effettuato al contrario, cioè il lato componenti deve risultare verso il basso e di conseguenza dall'alto deve essere visto il lato rame. Pertanto a seconda dell'Amiga che avete, montate la scheda come prescritto, pena la possibile distruzione di parte del computer. A tal proposito vorremmo ricordare che né l'autore, né la direzione della rivista si assumono responsabilità per danni derivanti dall'uso improprio del circuito di moviola o da circuiti montati male o con componenti di valore sbagliato. Non dovete comunque preoccuparvi perché abbiamo testato a lungo la moviola su un Amiga 500 in redazione e non abbiamo avuto alcun problema: tutto funziona quindi regolarmente, basta rispettare alla lettera le cose che abbiamo detto!

Il piano di montaggio dei componenti: attenzione che tutti i pin del connettore devono stare dal lato rame, come si vede bene dalle foto fatte al prototipo. Non lasciatevi quindi ingannare dalla vista componenti dove si vedono i pin del connettore, perché si tratta semplicemente di una schematizzazione per far capire che ogni pin deve cadere su una piazzola di rame.

so la R3; appena la tensione tra le sue armature andrà al disotto di quella presente tra il pin 3 e massa (che ora è minore di quella che si aveva fino all'istante precedente la prima commutazione), l'uscita dell'operazionale commuta nuovamente di stato, riportandosi a circa 5 volt.

Si instaura quindi un fenomeno ciclico che vedrà il ripetersi continuo delle fasi viste e porterà ad avere un'onda quadra all'uscita si U2-a ed un'onda costituita da esponenziali crescenti e decrescenti, ai capi di C3: è proprio quest'ultima onda che ci interessa, perché ben si presta ad essere comparata con una tensione di riferimento, al fine di ottenere impulsi di tensione di larghezza variabile.

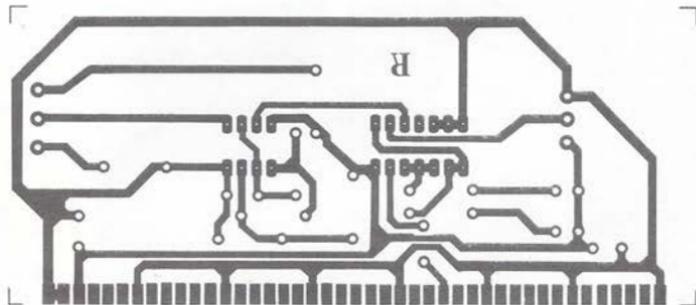
Osservate lo schema elettrico e vedrete che il piedino 2 di U2-a è collegato al piedino 6 di U2-b, usato come comparatore di tensione invertente.

Con il potenziometro R8 si fissa la soglia di commutazione del comparatore: finché la tensione ai capi del condensatore non raggiunge quella di soglia (pin 5 di U2-b) del comparatore, l'uscita di quest'ultimo si trova a livello alto.

SUPERATA LA SOGLIA

Non appena la tensione su C3 oltrepassa quella di riferimento, l'uscita del comparatore va a zero volt e ritorna a livello alto solo quando la tensione del condensatore torna ad essere minore di quella tra il pin 5 del comparatore e massa.

Vi basti comunque sapere che a seconda che la tensione di riferimento sia alta o bassa, gli impulsi uscenti dal comparatore sono larghi o stretti: cioè, tanto più viene alzata la tensione di riferimento,

La traccia del lato rame del circuito stampato per la moviola dell'Amiga. Alle 43 piazzole rettangolari visibili in basso vanno stagnati, dal lato rame (non va quindi forato lo stampato) i 43 pin di una sola fila del connettore.

COMPONENTI

R1 = 220 Ohm
R2 = 220 Ohm
R3 = 1 Kohm
R4 = 100 Kohm
R5 = 100 Kohm
R6 = 10 Kohm
R7 = 22 Kohm
R8 = 47 Kohm potenziometro lineare
R9 = 8,2 Kohm
C1 = 100 nF ceramico
C2 = 100 nF ceramico
C3 = 10 nF poliestere (vedi testo)
D1 = LED verde ∅ = 5 mm
D2 = LED rosso ∅ = 5 mm
U1 = SN 74 LS 01
U2 = LM 358
S1 = Deviatore unipolare da circuito stampato
CN1 = Connettore da circuito stampato, ad inserzione diretta, da 86 contatti.

N.B. Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

Il kit di montaggio costa lire 59mila (inviare vaglia ad AmigaByte, C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano).

tanto più aumenta il duty-cycle del segnale uscente dal comparatore.

Al contrario, tanto più diminuisce la tensione impostata con il potenziometro e tanto più diminuisce il duty-cycle.

È o dovrebbe essere quindi chiara la funzione esercitata dal potenziometro. Come si vede proseguendo lo studio dello schema elettrico, il segnale che esce dal comparatore entra al pin 3 di U1; questo integrato, come accennato, è un TTL a 14 pin (7+7) che contiene quattro porte logiche NAND con uscita open-collector ed è siglato SN 74LS01 (è cioè un TTL Schottky a basso consumo).

Vediamo ora cosa succede se supponiamo di porre il cursore di S1 in posizione OFF.

Sul piedino 2 di U1 si trova uno zero logico e di conseguenza l'uscita della porta (pin 1) è forzata a livello alto; il LED D2 è spento e, trovandosi ad uno entrambi gli ingressi della NAND U1-c, l'uscita di questa sarà a zero.

Sarà quindi acceso il LED D1, ad indicare lo stato di riposo (disattivazione) del circuito.

Vediamo poi che lo zero agli ingressi di U1-d tiene a livello alto l'uscita della stessa e quindi al computer giunge un livello logico alto.

LA RESISTENZA DI PULL-UP

In realtà non è vero che il piedino 13 di U1 si porta a livello logico alto, ma tale piedino si trova isolato e la resistenza di pull-up presente all'interno dell'Amiga fa sì che si abbia un livello alto di tensione.

Il punto 16A è collegato ad una pista, sulla scheda madre Amiga 500, che porta direttamente al piedino FC0 del MC 68000, la CPU a 16 bit che gestisce l'intero computer.

L'ingresso FC0 è uno dei tre ingressi FC disponibili, che sono detti ingressi di supervisione del sistema.

Tutti e tre gli ingressi di supervisione sono dotati di resistenza di pull-up, cioè di una resistenza che in assenza di fattori esterni tiene a livello alto il punto relativo.

Se l'uscita di U1 del nostro circuito è isolata, sul piedino FC0 del MC 68000 c'è lo stato logico uno (salvo eventuali azioni operate dalla logica interna di Amiga 500); in tale condizione la CPU lavora regolarmente e quindi il circuito è ininfluente sulla velocità di lavoro della stessa.

Se ora spostiamo il cursore di S1, portandolo in posizione ON, il piedino 2 di U1-b è a livello alto e lo stato d'uscita di questa porta è determinato dalla tensione uscente dal comparatore U2-b.

Quindi, essendo tale tensione di forma d'onda rettangolare, sul piedino 1 della U1-b ci sarà un'onda rettangolare in opposizione di fase rispetto a quella che entra al pin 3.

Al punto 16A del connettore CN1 giungerà un segnale analogo a quello presente sul piedino 1 di U1-b.

Si vede quindi che portando a livello alto il piedino 2 di U1, il se-

gnale uscente dal comparatore può dirigersi verso l'esterno del circuito e andare a condizionare la CPU di Amiga 500; ogni volta che il segnale fornito dal comparatore è a livello alto, il segnale uscente dal pin 16A del connettore CN1 si trova a livello logico zero.

Ogni volta che il pin 16A assume lo stato zero, l'ingresso FC0 della CPU di Amiga viene forzato nella stessa condizione, anche se c'è la resistenza di pull-up.

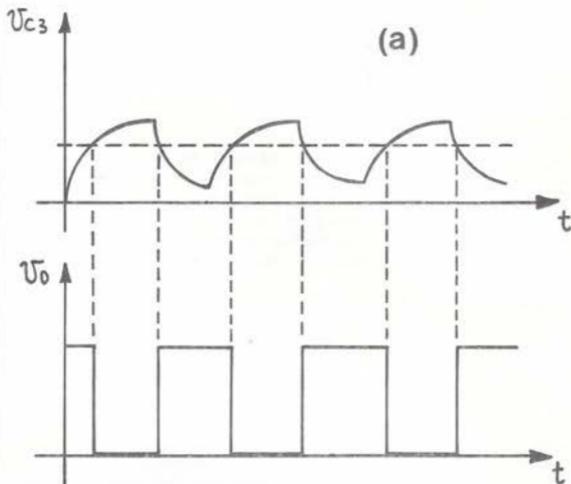
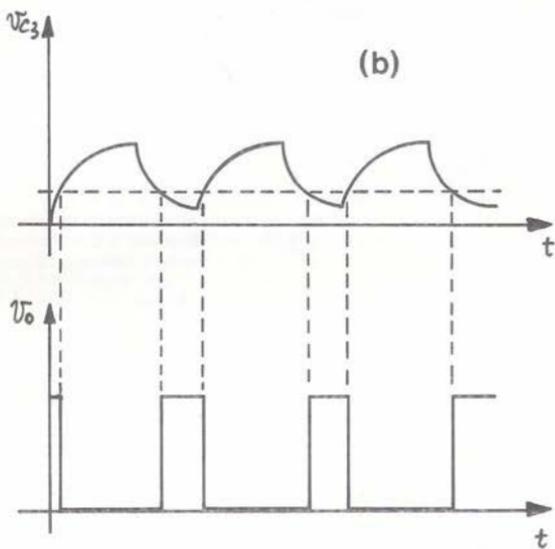
Ogni volta che il piedino FC0 viene portato a livello basso, il MC 68000 viene arrestato e sospende l'esecuzione delle istruzioni, quasi come se gli si fosse dato un comando di Halt.

Poiché la frequenza del segnale prodotto dal multivibratore U2-a è fissa (circa 90÷100 KHz), a determinare il rallentamento della CPU è la larghezza degli impulsi a livello zero; tanto più sono larghi, tanto più verrà rallentata l'attività della CPU. Nel caso limite in cui il piedino FC0 è tenuto costantemente a zero (cursore di R8 tutto verso R7), il MC 68000 viene bloccato e si arresta il programma in fase di esecuzione; ovviamente l'immagine sullo schermo resterà ferma.

Quando il circuito moviola è attivo appaiono accesi entrambi i LED, ma in realtà essi si accendono e si spengono molto velocemente (con la stessa frequenza del segnale uscente dal comparatore), tanto che l'occhio non può accorgersene.

REALIZZAZIONE PRATICA

Veniamo ora alla realizzazione del circuito; per prima cosa occorrerà procurarsi il circuito stampato, realizzabile seguendo la traccia del lato rame da noi pubblicata in scala 1:1, ovvero in dimensioni reali.

Sullo stampato si inizieranno a montare le otto resistenze fisse, il ponticello visibile nel piano componenti vicino ad R1 (il ponticello lo potrete ottenere utilizzando un pezzetto di filo in rame nudo del diametro di 0,4÷1 mm oppure un

Nei grafici (a) e (b) sono tra loro correlate la forma d'onda ai capi del condensatore C3 e quella uscente da U2-b. Nel grafico (a) la tensione di riferimento del comparatore è maggiore (Vr) che nel (b).

pezzo di terminale di una resistenza che avete già stagnato) e gli zoccoli per i due integrati, rispettivamente da 4+4 e da 7+7 piedini.

Si monteranno poi i condensatori, il deviatore (che deve essere del tipo verticale da circuito stampato) e i due LED; a proposito di condensatori, consigliamo di scegliere per C3 un condensatore in poliestere con tolleranza del 5% o, al limite, del 10%.

Questo perché la frequenza di oscillazione del multivibratore deve essere compresa entro stretti limiti, pena il cattivo funzionamento del circuito.

Montati anche i LED si potrà montare il potenziometro ed in ultimo il connettore a 43+43 vie: per il suo montaggio bisognerà appoggiare una fila di contatti alle piste poste sullo stampato e iniziare col saldare i due pin più esterni, così da tenerlo fermo.

Scelta la posizione potrete poi stagnare tutti i pin della fila, anche se a rigor di logica sarebbe sufficiente stagnare solo quelli effettivamente collegati.

Ovviamente andrà stagnata una sola fila; l'altra resterà in aria, non essendone richiesto il collegamento. Finite le saldature e verificato il montaggio, potrete inserire gli integrati nei rispettivi zoccoli e, tenendo spento l'Amiga, inserire la scheda nel connettore di espansione, spingendo a fondo.

L'INSERZIONE

Attenzione che la scheda dovrà essere inserita in modo che il lato componenti sia in alto, cioè in modo che si possano vedere i LED; evitate di metterla a rovescio perché potreste mettere fuori uso il computer e le riparazioni in Commodore costano!

Inserita la scheda potrete accendere l'Amiga come fate normalmente e, terminato il self-test, potrete caricare il sistema operativo e vedere gli effetti dovuti al circuito (che dovrà essere stato preventivamente attivato, cosa evidenziata dall'accensione del LED rosso, unitamente al verde), con varie posizioni del perno del potenziometro.

dai lettori

annunci

VENDO 32 numeri di Elettronica Pratica da Marzo 1988 a Febbraio 1991 in blocco L. 55.000; 11 numeri Elettronica 2000 annata 1988-89 L. 22.000; libro di elettronica digitale «ESPERIMENTI con TTL e 8080A» della JACKSON L. 15.000. Zambardi Emilio Lot. Fadoni 15 03044 Cervaro (FR). Tel. (ore pasti) 0776/43761.

COMPUTER MSX Philips VG 8020 Ram 80K + Modulo musicale «NMS 1205» che trasforma il computer in un vero sintetizzatore, campionatore vocale, compositore musicale, interfaccia midi, microfono ecc. Il tutto è assolutamente nuovo e ancora imballato vendo L. 120.000. RX/TX palmare VHF-UHF «ICOM 24 ET» bibanda, full duplex, 138-170 MHz 400-450 MHz, 5W nuovo L. 400.000. Discacciati Pierangelo, via Nobel 27, Lissone (MI) tel. 039/465485 sera.

DIROTTATORE telefonico programmabile (anche estero) vendo 0432/565325: ti telefoneranno sempre allo stesso numero telefonico ma tu risponderai da qualsiasi altra località, anche estera.

SCAMBIO programmi MS-DO, in qualsiasi formato, di ogni tipo, non compro e non vendo. Dispongo ottima lista. Rispondo a tutti. Annuncio sempre valido. Contattare: Maganza Massimo, Via S. Michele del Carso 29, 21100 Varese.

REALIZZO circuiti stampati forati e laccati col metodo fotoincinsione. Eseguo montaggi elettronici. Trifoni Angelo, via Puglia 2, 95125 Catania, tel. 095-221778 ore pasti.

VENDO PC Amstrad 2286/40, 1 anno, causa acquisto computer + potente, CPU 80286 (12/16 MHz), 1 MB Ram, Hard disk 40 MB, Drive 3 1/2, scheda grafica VGA, monitor colori 14", mouse, programmi e giochi a richiesta. Aspetto offerte. Giovanni Lucini, via A. Vespucci 3, 20020 Cogliate (MI) tel. 02/9662331.

FOR SALE: A.T.N. Filmnet decoded? Built your own decoder! Technical features: video in, video out, 24 hrs. working time, automatic club switch; easy-to-built kit with components, printed circuit board (PCB), componentlist and checklist. Price: L. 100.000. (complete kit+postage & packing) Write to: postbus 34, 2120 Schoten-1, Belgium.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

VENDO causa cessato hobby hardware e software per C64, prezzi modici. Inviare lit. 1000 in bolli per ricevere la lista. Martini Claudio, via Ottimo Anfossi 21, 18018 Taggia (IM) tel. 0184/45274.

COMPRO urgentemente box esterno per espansione PC-1 Commodore (PC-EXP1). Bellina Dimitri, via degli Alpini 10, 33010 Venzone (UD) tel. 0432-985092.

PER PC IBM e compatibili, vendo a L. 100.000 oltre 15 programmi su dischetti tra cui: Word Star, LOTUS 123, DBaseIII, Eureka, Cyrus, Turbo Basic e altri. Scrivere a: Brancaglion Ubaldo, via Chignolo 7, 13050 Portula (VC) tel. 015/756883.